

# **Certificado Vocacional IV em Técnicas de Laboratório**

**MAPUTO**

**OUTUBRO 2015**

## ÍNDICE

### Conteúdo

|                                                                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Introdução ao Registo da Qualificação</b>                                                                 | <b>1</b>  |
| <b>2. Informação para Registo da Qualificação</b>                                                               | <b>15</b> |
| <b>3. UNIDADES DE COMPETÊNCIA GENÉRICAS</b>                                                                     | <b>23</b> |
| 3.1. UC HG01401201 Preparar-se para o mercado de trabalho                                                       | 23        |
| 3.2. UC HG01402201 Demonstrar compreensão sobre os fundamentos de gestão de finanças pessoais                   | 31        |
| 3.3. UC HG024001 Usar a língua inglesa com propósitos sociais, pessoais e de negócio                            | 37        |
| 3.4. UC HG024002 Comunicar Informação relacionada com o trabalho, na língua inglesa                             | 43        |
| 3.5. UC HG024003 Ler e responder a materiais escritos na língua inglesa                                         | 48        |
| 3.6. UC HG024004 Produzir materiais escritos na língua inglesa                                                  | 52        |
| 3.7. UC HG03401171 Resolver problemas de crescimento exponencial                                                | 58        |
| 3.9. UC HG04401191 Produzir textos escritos e orais de carácter utilitário e informativo                        | 69        |
| 3.10. UC HG04402191 Interpretar e produzir textos orais e escritos respeitando técnicas e convenções da escrita | 73        |
| <b>4. Unidades de Competência Vocacionais</b>                                                                   | <b>76</b> |
| 4.1. Implementar boas práticas de laboratório para aquisição e processamento de dados                           | 76        |
| 4.2. Realizar testes físicos utilizando conceitos e princípios fundamentais                                     | 56        |
| 4.3. Compreender e utilizar os conceitos de termodinâmica                                                       | 60        |
| 4.4. Compreender e utilizar os conceitos de cinética e equilíbrio químico                                       | 65        |
| 4.5. Conhecer e descrever as principais funções orgânicas e suas propriedades                                   | 61        |
| 4.6. Realizar análises volumétricas                                                                             | 69        |
| 4.7. Reconhecer a estrutura e função das biomoléculas                                                           | 76        |
| 4.8. Identificar, controlar e minimizar riscos biológicos                                                       | 84        |
| 4.9. Aplicar práticas de laboratório para garantir a qualidade                                                  | 93        |
| 4.10. Conhecer e utilizar técnicas de oficina de vidro para produzir equipamentos simples de laboratório        | 99        |
| 4.11. Realizar análises gravimétricas                                                                           | 104       |
| 4.12. Realizar análises físico-químicas                                                                         | 109       |
| 4.13. Realizar análises microbiológicas                                                                         | 115       |
| 4.14. Realizar a amostragem de um produto seleccionado e preparar as amostras para análise                      | 123       |
| 4.15. Efectuar o estudo e a análise do produto seleccionado                                                     | 128       |
| 4.16. Efectuar a manutenção e calibração de equipamento de laboratório de química                               | 132       |
| 4.1.7. Elaborar um projecto integrado                                                                           | 138       |
| 4.18. Levar a cabo uma experiência de trabalho num laboratório de química                                       | 144       |

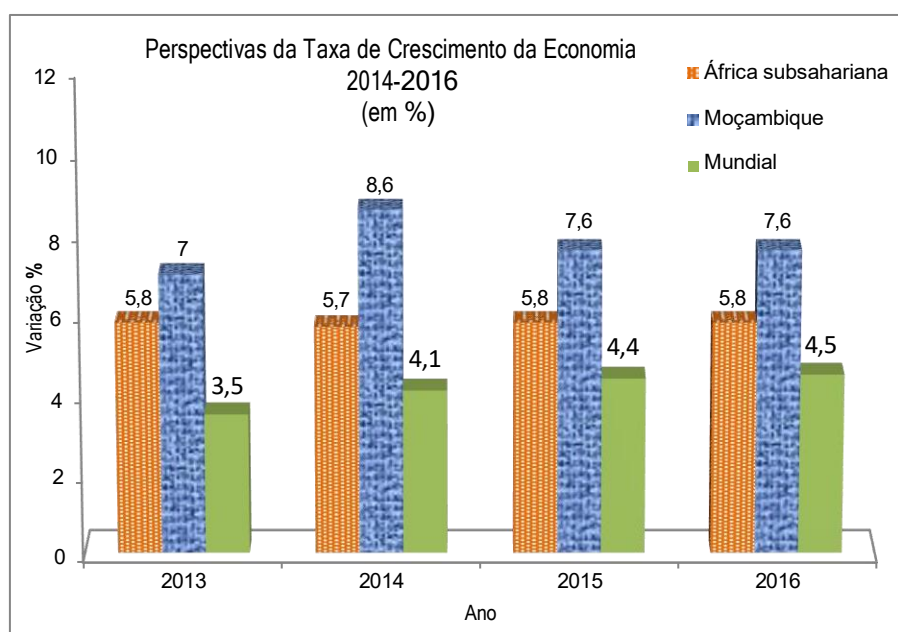
# 1. Introdução ao Registo da Qualificação

|                               |                                                      |                                   |         |
|-------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| <b>Título da Qualificação</b> | Certificado Vocacional IV em Técnicas de Laboratório |                                   |         |
| <b>Código Nacional</b>        | Q EPI 074001                                         |                                   |         |
| <b>Campo</b>                  | Engenharia e Produção Industrial                     | <b>Subcampo</b>                   | Química |
| <b>Nível de QNQP</b>          | Certificado Vocacional de Nível IV                   | <b>Créditos totais</b>            | 120     |
| <b>Data do registo</b>        |                                                      | <b>Data da revisão do registo</b> |         |

## Introdução Geral

A Qualificação **Certificado Vocacional IV em Técnicas de Laboratório, com Especialização em Química Orgânica**, visando a formação dos Técnicos de Laboratório de Nível 4, cujo Plano de Estudo foi aprovado pela CTS, do PIREP, tem como objectivo garantir que o sistema de ensino técnico-profissional responda à procura, pelos sectores da indústria onde se realiza o controlo de qualidade dos produtos, das matérias-primas, dos produtos intermédios. Abrange sectores da agro-indústria, dos alimentos e bebidas, das águas, dos hidrocarbonetos, dos materiais orgânicos da indústria de transformação, do ensino, da saúde, dos institutos de investigação, das instituições de controlo, acreditação e normalização a nível nacional.

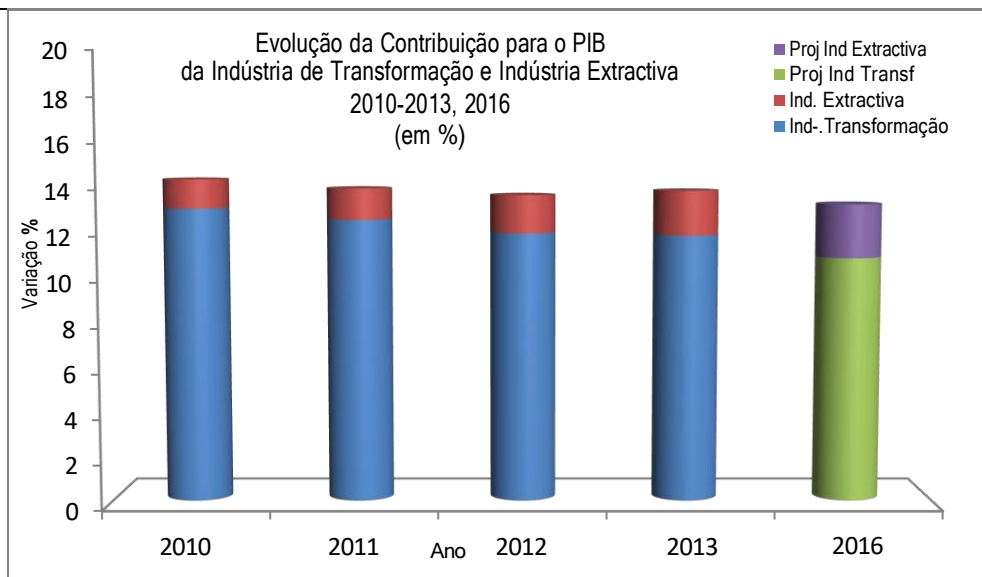
As projecções do crescimento da economia moçambicana, mostradas na figura 1, indicam que continuará com um crescimento bastante promissor para o período 2014-2016. O valor do PIB *per capita* se situa em 2013 na ordem de 651 USD, prevê-se que em 2016 atinja o valor de 802 USD.



Fonte: Cenário Fiscal de Médio Prazo 2014-2016, Junho 2013. FMI, Abril 2013.

**Fig. 1.** Perspectivas de Crescimento da Economia de África subsaariana, de Moçambique e Mundial 2014-2016.

O crescimento do PIB será sustentado por um crescimento assinalável dos diversos sectores de actividade, estando a Indústria Transformadora entre os que mais contribuirão. A Indústria Extractiva, embora o seu peso na economia seja ainda reduzido, vai continuar a consolidar a sua contribuição para o PIB. Na figura 2 apresenta-se a contribuição da Indústria no PIB, da Indústria de Transformação e da Indústria Extractiva, referente aos últimos 4 anos, assim como a projecção do Ministério da Planificação e Desenvolvimento e do Ministério das Finanças para o ano de 2016.



Fonte: Banco de Moçambique, 2010-2013. CFMP 2014-2016, 2013.

**Fig. 2.** Evolução da Contribuição no PIB da Indústria de Transformação e da Indústria Extractiva

Destes dados se infere, face à transversalidade desta qualificação, que a necessidade de Técnicos de Laboratório será cada vez maior, em quantidade e qualidade, para responder à economia global do país.

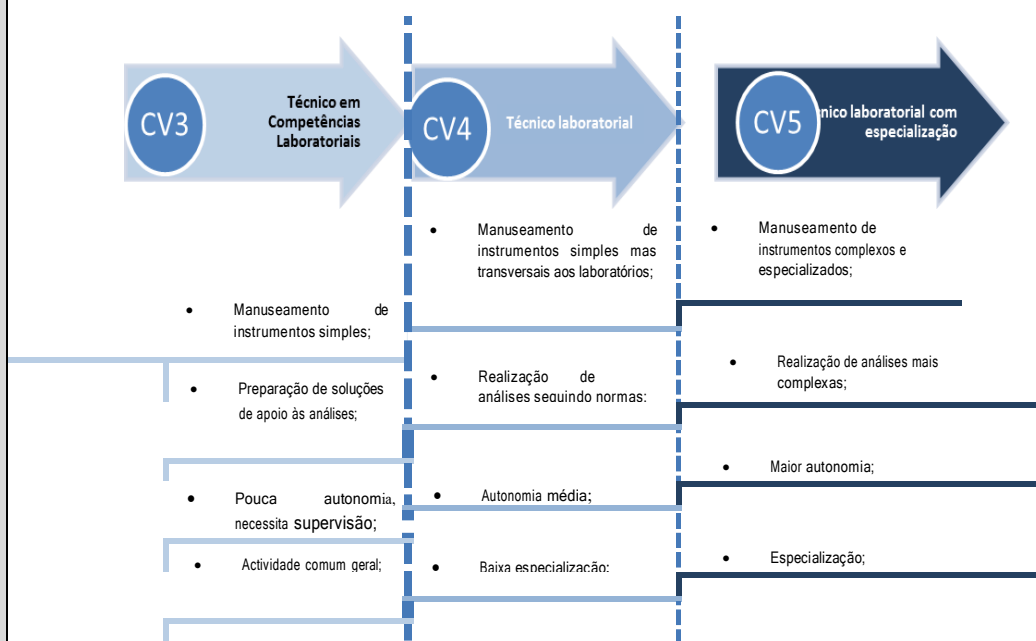
Graduados com esta Qualificação, Técnicos de Laboratório com Especialização em Química Orgânica, poderão trabalhar em instituições de ensino técnico-profissional, básico e médio, ensino superior, instituições de investigação, empresas/instituições da agro-indústria, da indústria extractiva de hidrocarbonetos, da indústria de materiais em particular orgânicos, das águas, alimentos e bebidas, instituições de controlo e normalização a nível nacional, entre outras, podendo ingressar numa formação para obtenção do Certificado Vocacional de Nível 5, CV5 (Técnico de Laboratório, com Especialização em Alimentos e Bebidas, Hidrocarbonetos, e/ou Materiais).

### Metodologia Utilizada

O desenvolvimento da Qualificação dos Técnicos de Laboratório de Nível 4 teve como base os Documentos do PIREP sobre a Reforma do Ensino Técnico-Profissional, Orientações para Elaboração das Qualificações, e os documentos, o Esquema de Progressão das Qualificações dos Técnicos de Laboratório e a Tabela de Competências dos Técnicos de Laboratório de Nível 3, aprovados pelo PIREP. A metodologia adoptada reflecte a importância consagrada nos princípios de actuação estabelecidos no âmbito do Programa Integrado para a Reforma da Educação Profissional, PIREP.

1. O estudo iniciou-se com a análise dos documentos do PIREP, com uma pesquisa na literatura e internet, sobre programas de outros países e da região, no que respeita à Qualificação dos Técnicos de Laboratório, baseados em competências, bem como sobre a evolução dos sectores da indústria, agricultura, alimentos, águas, hidrocarbonetos, pescas, ensino, entre outros. Teve como base a Qualificação aprovada para Técnicos em Competências Laboratoriais de Nível 3, CV3, aprovada pelo PIREP.
2. A auscultação dos sectores da indústria, dos serviços e instituições, onde se faz sentir a necessidade de formação de Técnicos de Laboratório, foi efectuada através de um inquérito, de modo a garantir a relevância da formação e a sua adequação ao mercado de trabalho, com os seguintes objectivos:
  - Estabelecer as competências dos Técnicos de Laboratório, de acordo com o nível profissional,
  - Perspectivar a situação actual do quadro de pessoal de laboratório, as perspectivas futuras da empresa/instituição sobre a evolução do número de técnicos de laboratório, bem como as necessidades de formação
  - Obter o parecer de empresas e instituições sobre o esquema de progressão dos Técnicos de Laboratório entre o Nível 3, o Nível 4 e o Nível 5.

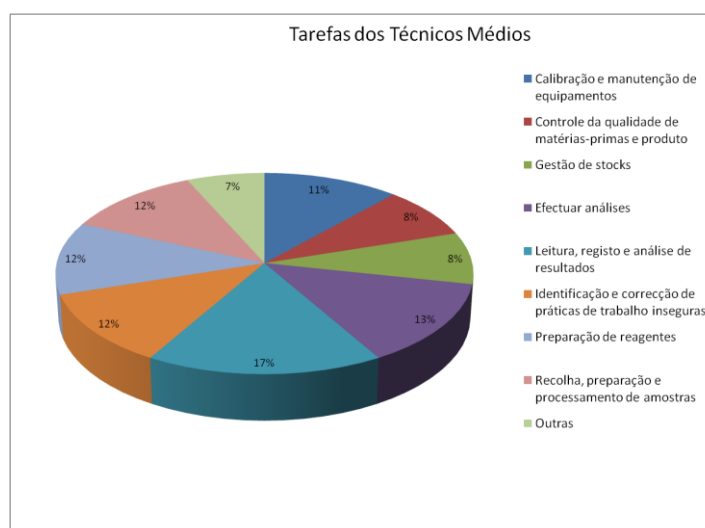
3. Elaboração do Registo da Qualificação. Constatou-se ser necessário realizar uma abordagem mais integrada das formações CV3, CV4 e CV 5, sobre as competências dos Técnicos de Laboratório de Nível 3, de Nível 4 e de Nível 5.



**Fig. 3.** Características das Qualificações dos Técnicos de Laboratório

As competências devem ser gradativamente mais complexas a nível da especialização, da autonomia, da complexidade dos instrumentos manuseados e das análises a efectuar, bem como da elaboração de relatórios escritos, registos e de comunicação oral, buscando, ao mesmo tempo, uma relação estreita com o esquema de progressão a ser elaborado.

A análise dos inquéritos evidencia a distribuição de tarefas para os Técnicos de Nível Médio que irão traduzir-se em competências na formulação dos Planos de Estudo dos Técnicos de Laboratório de Nível 4.



**Fig. 4.** Funções principais dos Técnicos Médios em Laboratórios de Moçambique

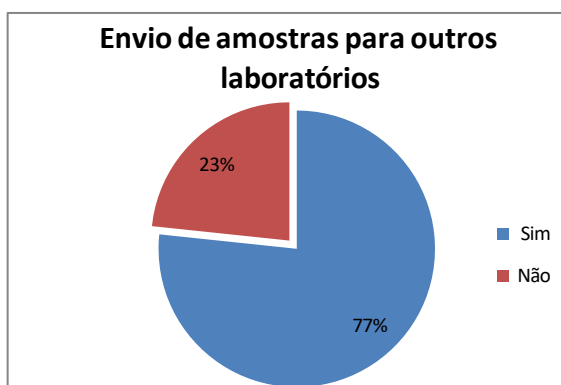
4. Numa quarta fase foram elaboradas as competências, os módulos e os instrumentos de avaliação.

#### Análise dos inquéritos preenchidos

Foram enviados inquéritos a empresas da indústria extractiva, da indústria de construção, da indústria transformadora, da indústria extractiva, da indústria dos alimentos e bebidas, hidrocarbonetos, instituições de ensino técnico-profissional, superior, laboratórios das pescas, veterinária, materiais de construção, agricultura e agro-indústria, normalização e qualidade, biologia, Não se considerou a área

de saúde dado disporem de formação na área de laboratórios. Foram enviados **70 inquéritos, tendo sido recebidas 39 respostas**, o que significa terem sido recebidos **cerca de 56% dos inquéritos preenchidos**. Da análise das respostas constata-se o interesse geral das empresas que responderam nos seguintes aspectos:

1. Grande parte das empresas enviam amostras para outros laboratórios, cerca de 77% das empresas. Uma parte significativa envia as amostras para validação de resultados, cerca de 41%; a avaria de equipamentos assume também grande relevo, cerca de 38%.



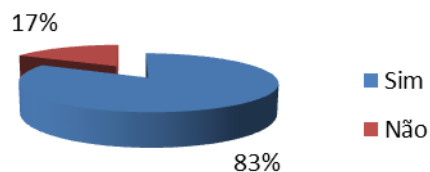
**Fig. 5.** Envio de amostras para outros laboratórios



**Fig. 6.** Motivo do envio para outros laboratórios

2. Há interesse nos programas de formação visando a melhoria da qualificação do pessoal técnico de laboratório. Em geral as empresas e instituições têm recorrido a programas de formação internos, ou efectuados fora do país, consoante o tipo de necessidade e de possibilidades existentes. 83% considera necessário providenciar uma formação adicional aos técnicos para que possam assumir funções e realizar actividades relacionadas com a área de trabalho.

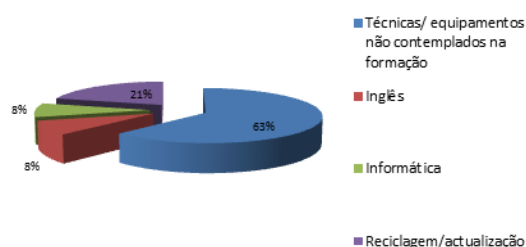
### Necessidade de Formação Adicional



**Fig. 7.** Necessidade de formação adicional

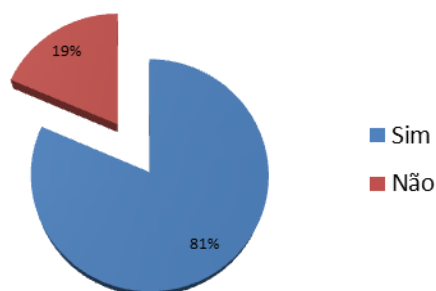
Cerca de 63% das empresas considera necessário dar uma formação em equipamentos que não foram contemplados na sua formação. 21% consideram necessário fazer a Reciclagem e Actualização da formação dos Técnicos.

### Motivos para formação adicional



**Fig. 8.** Motivo para formação adicional

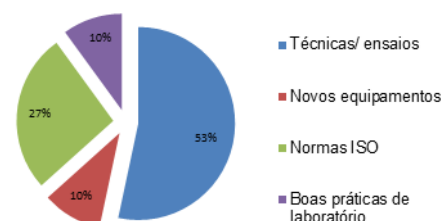
### Treinamento nos últimos 3 anos



**Fig. 9.** Treinamento nos últimos 3 anos

81% das empresas efectuou formação dos técnicos nos últimos 3 anos.

### Tipo de treinamento recebido

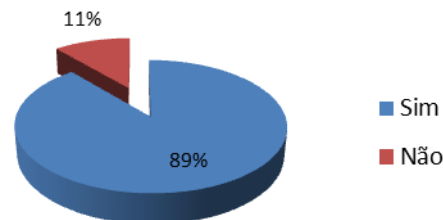


**Fig. 10.** Tipo de treinamento

O tipo de treinamento tem sido essencialmente em técnicas e ensaios, 53%, em normas ISO, 27%, sendo de referir também o treinamento em novos equipamentos e em Boas Práticas de Laboratório, o que reflecte uma nova direcção rumo à acreditação e certificação dos respectivos laboratórios. O treino tem sido feito no estrangeiro, 52%, na própria instituição, 31%, ou noutra instituição do país, 17%.

3. As empresas e instituições têm prevista uma evolução crescente do número de Técnicos de Laboratório para os próximos 5 anos.
4. Os níveis de formação propostos correspondem em geral ao interesse das empresas e instituições, desde as actividades iniciais até às tarefas mais especializadas. Para as empresas mais estabelecidas o interesse centra-se nos níveis mais elevados dos técnicos de laboratório, CV4 e CV5. Há, em geral, concordância das empresas e instituições com o esquema de progressão proposto. 89% das empresas consideraram o modelo adequado às necessidades e expectativas futuras das respectivas instituições.

### Modelo proposto adequado às necessidades



**Fig. 11.** Adequação do modelo

5. Há nos inquéritos uma contribuição importante para o estabelecimento dos planos de estudo das Qualificações dos Técnicos de Laboratório, CV4 e CV5.
6. Apresenta-se apenas o quadro genérico que reflecte o peso dos diversos tipos de Análise.

### Tipos de análises realizadas

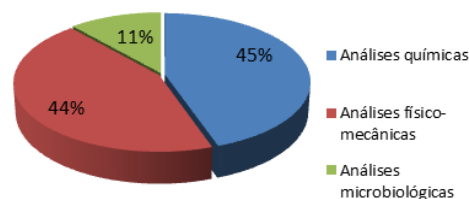


Fig. 12. Tipos de análise

A Análise global de todas as áreas reflecte a seguinte distribuição, 45% de análises químicas, 44% de análises físico-mecânicas, 11% de análises microbiológicas. A análise detalhada dos inquéritos permitiu conceptualizar as competências exigidas aos Técnicos de Laboratório de Nível 4 e de Nível 5, que se encontram reflectidas, no caso vertente, no Plano de Estudo do Certificado Vocacional de Nível 4 e na definição e estabelecimento das Unidades de Competência que foram desenvolvidas.

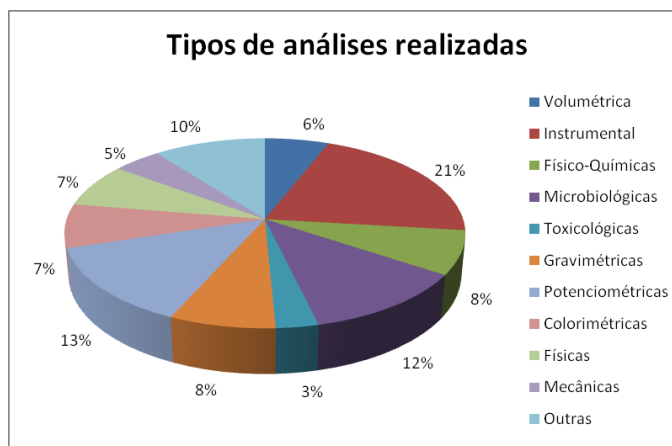


Fig. 13. Discriminação do Tipo de Análises Efectuadas em Laboratórios de Moçambique.

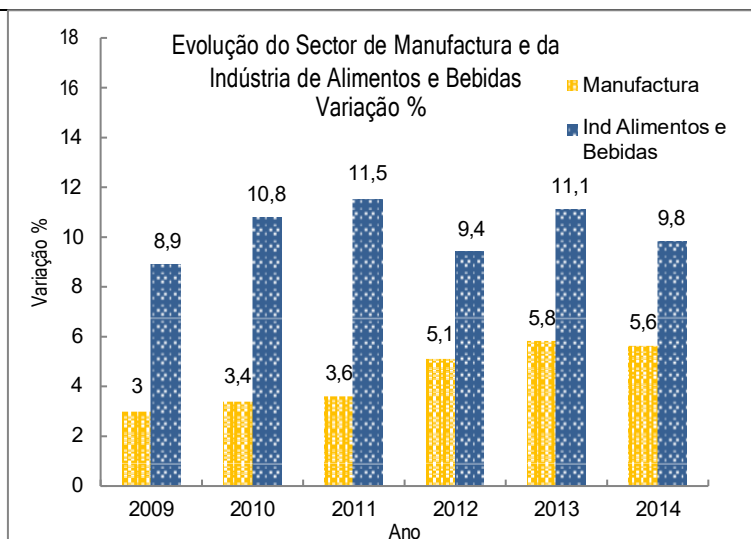
Detalhando as análises efectuadas nos laboratórios do país, constata-se a necessidade de incluir uma formação adequada em análise química, qualitativa e quantitativa, de modo a que a análise instrumental, evolua em termos de complexidade crescente, do Nível 4 para o Nível 5.

#### Justificação da Qualificação

A afectação de recursos, programada pelo governo moçambicano, para o período 2014-2016, dá primazia aos programas considerados como estratégicos, com impacto directo na vida da população, sendo um deles o Ensino Técnico Profissional. Com eles se concorre para o alcance dos objectivos do PARP, aumento da produção e promoção do emprego.

Uma série de factores negativos continua a afectar o sector industrial, destacando-se entre os principais: a **carência de mão de obra qualificada**, a falta de matéria-prima e o equipamento obsoleto. As empresas nacionais assinalam que a concorrência desleal do mercado informal e os altos custos da matéria-prima, como o gás natural, contribuem para o desenvolvimento menos acelerado do sector. Os técnicos de Laboratório em Química Orgânica devem estar formados de modo a responder às exigências deste crescimento.

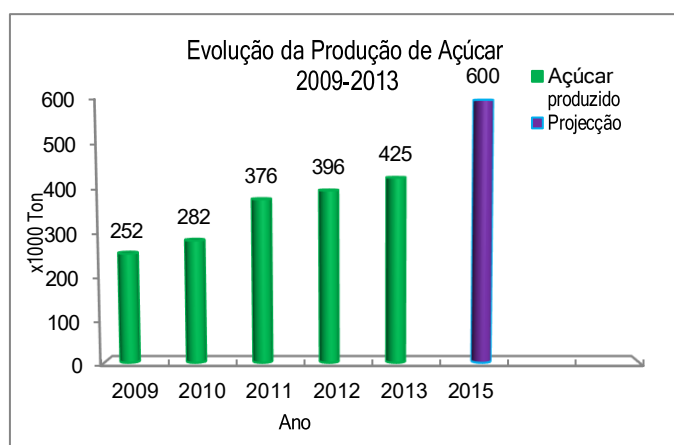
Para 2014 espera-se um crescimento da produção do Sector de Transformação de 5,6 %. A Indústria Alimentar e de Bebidas, e a Indústria Metalúrgica de base são as que mais contribuem, sendo o seu peso de 21,65 % e 63,30 %, respectivamente. O crescimento na indústria alimentar e de bebidas é sustentado pelo aumento na produção de óleo e a transformação de cereais, assim como da produção da empresa Cervejas de Moçambique e de refrigerantes com a instalação de novas unidades ao longo do país. As águas minerais contribuem positivamente, com a Água Vumba a crescer em 200% de 2005 a 2010.



Fonte: Plano Económico e Social para 2009-2014.

**Fig. 14.** Evolução do Sector de Manufatura e, dentro deste, a evolução da Indústria de Alimentos e Bebidas, 2009-2014.

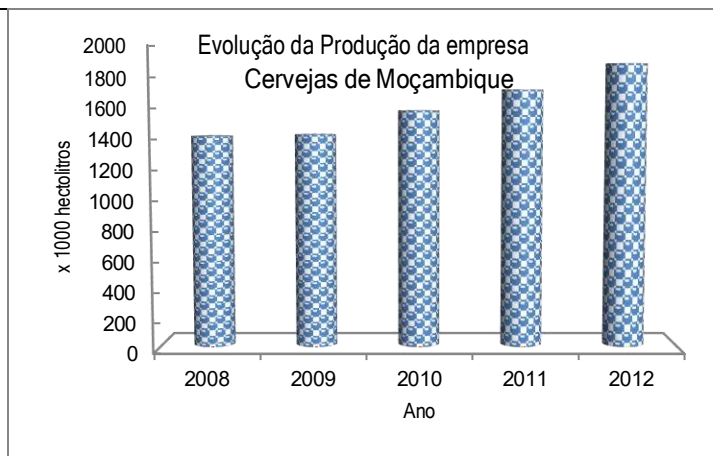
A indústria do açúcar contribui com cerca de 5% do sector agrícola. Existem actualmente a funcionar quatro fábricas de açúcar, em Marromeu, Mafambisse, Xinavane e Maragra, com uma produção de cerca de 400 mil toneladas em 2011. As receitas da indústria rondavam os 140 milhões de dólares em 2011. A indústria continua em fase de investimento, criando emprego para mais de trinta mil trabalhadores. O subsector do açúcar prevê atingir as 600 mil toneladas em 2015.



Fonte: CEPAGRI, 2014, Governo de Moçambique.

**Fig. 15.** Evolução da Produção da indústria do açúcar, 2009-2013. Projectção da produção para 2015.

A indústria da cerveja mantém constante o seu ritmo de crescimento, existindo 3 grandes fábricas nas cidades de Maputo, Nampula e Beira com aproximadamente 1200 trabalhadores. Duas novas marcas, feitas a partir de mandioca e milho, foram lançadas no mercado.

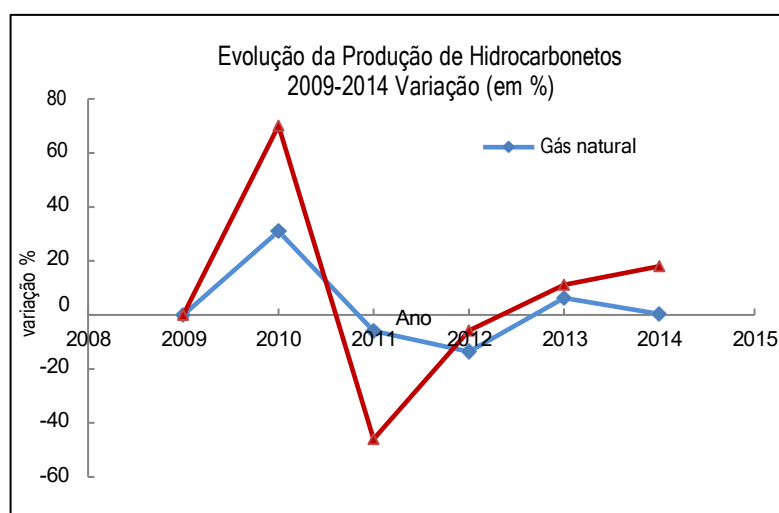


Fonte: Relatório Anual CDM, 2010-2013.

**Fig. 16.** Evolução da Produção da empresa Cervejas de Moçambique, 2010-2013.

Outra área de actuação para o técnico de laboratório em Química Orgânica, é o de Controlo e Fiscalização de Alimentos. Actualmente existem 5 laboratórios acreditados, que dependem do Ministério da Saúde, mas que trabalham em estreita colaboração com o Ministério da Indústria e Comércio e o Ministério de Obras Públicas e Habitação.

Na indústria extractiva, foram descobertas importantes reservas de gás natural na Bacia do Rovuma que devidamente explorados colocarão Moçambique entre os maiores produtores e exportadores de gás natural do mundo.



Fonte: Plano Económico e Social para 2009-2014.

**Fig. 17.** Evolução da produção de Hidrocarbonetos, 2009-2014.

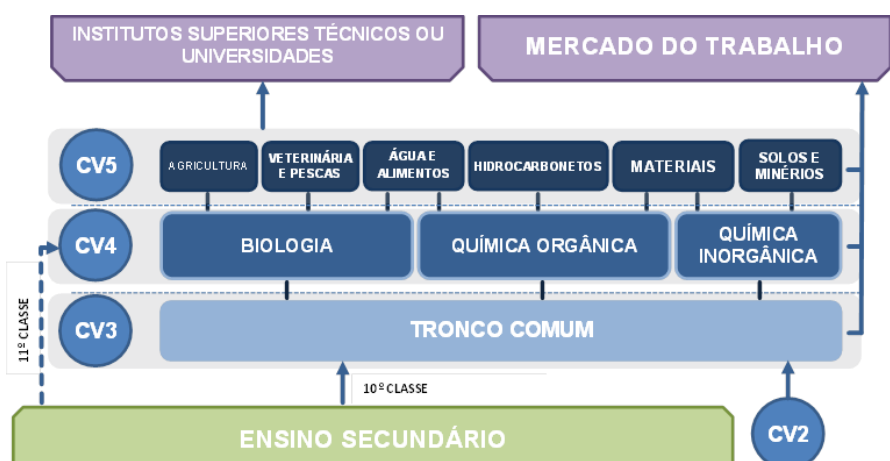
A petroquímica sul-africana Sasol explora desde 2004 os campos de Pande e Temane. O gás extraído é processado em Temane, sendo 95% da produção exportados para a África do Sul, ficando para consumo nacional os restantes 5%. Existem actualmente 16 empresas a realizar actividades de Prospekção e Pesquisa de Hidrocarbonetos em Moçambique.

O mercado potencial do gás natural é constituído por dois grandes sectores: os grandes utilizadores em que o gás é a matéria-prima, para a produção de fertilizantes, metanol e liquefacção de gases, ou em que o gás se utiliza no processo de aquecimento para a geração de electricidade, siderurgias, fundição de alumínio ou petroquímicas. O segundo sector são as pequenas e médias empresas para usos industriais e comerciais. O desenvolvimento da economia passa pelo estabelecimento destas pequenas e médias empresas.

A formação de recursos humanos na área de Hidrocarbonetos constitui uma preocupação importante, desde técnicos a engenheiros, que colaborem no desenvolvimento desta indústria. A

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | <p>empresa Sasol emprega actualmente, cerca de 100 funcionários moçambicanos. O Plano Director do Gás Natural para Moçambique contempla a alteração do quadro de pessoal, de modo a que seja constituído maioritariamente por pessoal moçambicano até 2015. Espera-se que isto abra enormes oportunidades, directas e indirectas de emprego, dos quais 37 a 40% serão constituídos por técnicos.</p> <p>As indústrias de Fabrico de Produtos Químicos, como a empresa Mogás ou fábricas de sabão, assim como de Fabrico de Artigos de Borracha e Material Plástico, a empresa Mabor que continua paralisada, mantêm-se com um peso diminuto dentro da indústria de transformação, na ordem de 1,4%. O crescimento na produção é muito irregular, o ano de 2011 foi bastante positivo ao contrário do ano de 2012 em que a produção caiu bastante. A reactivação da produção de pneus pode passar pelo projecto de fabrico de automóveis, um investimento em que se prevê uma produção de 100 mil automóveis por ano.</p> <p>Outro recurso mineral em que actuação de um técnico de laboratório em Química Orgânica é importante, é a água. Um dos objectivos para a melhoria de vida da população, é o aumento ao acesso das populações a água potável e a serviços de saneamento. Os laboratórios de análise de água realizam estudos de qualidade da água em Moçambique. Actualmente a meta para 2014 é de colocar 19.845 fontes de água operacionais nas zonas rurais, e 46.618 novas ligações domiciliárias com uma cobertura de água de 56% a nível nacional.</p> <p>A Qualificação dos Técnicos de Laboratório de Nível 4 com Especialização em Química Orgânica insere-se no <b>Programa Integrado de Reforma da Educação Profissional, PIREP</b>, como forma de gestão partilhada entre o Sector Público, o Sector Privado, os Sindicatos, a Sociedade Civil e os Parceiros de Ajuda ao Desenvolvimento, visando a formação da mão-de-obra moçambicana.</p> <p>A análise da Evolução da Indústria Moçambicana, por sectores, evidenciada nos gráficos anteriores, atesta bem a crescente necessidade em Técnicos de Laboratório, para corresponder às exigências em pessoal qualificado, capaz de participar e dar resposta às exigências de controlo da qualidade dos produtos, seja de matérias-primas, de produtos intermédios para controlo da produção ou de produtos finais. Esta formação baseada no saber fazer, como paradigma da formação, vai encontrar eco na reforma em curso.</p> <p>Os Técnicos de Laboratório irão dar a sua contribuição desde o Sector Primário, cuja evolução é crescente ou que se prevê o venha a ser, do Sector Secundário, sobretudo na indústria transformadora, alimentos, até ao Sector Terciário, como a participação no ensino e no apoio à investigação nos laboratórios de escolas, institutos e universidades, nos laboratórios da saúde, entre outros.</p> <p>O número de alunos a frequentar as escolas técnicas é crescente, mas manifestamente insuficiente para satisfazer as necessidades previsíveis da formação de Técnicos de Laboratório, pelo que a Qualificação de Técnicos de Laboratório, em quantidade e em qualidade, cujo perfil seja baseado na aquisição das competências vocacionais em que o saber fazer seja paradigma, assume uma importância cada vez maior.</p> |
| <p><b>Objectivo da Qualificação</b></p> | <p>A Qualificação com o título <b>Certificado Vocacional de Nível 4 em Técnicas de Laboratório com Especialização em Química Orgânica</b> enquadra-se no Quadro Nacional de Qualificações, <b>QNQP</b>, para a qual podem ingressar graduados das escolas profissionais ou básicas que possuem um Certificado de Técnico em Competências Laboratoriais de Nível 3.</p> <p>O <b>Certificado Vocacional de Nível 4 em Técnicas de Laboratório, com Especialização em Química Orgânica</b>, oferece a formação em técnicas laboratoriais para uma certa gama de indústrias e serviços. As saídas profissionais alvo desta formação incluem Técnicos de Laboratório, Operadores de Instrumentos e Pessoal similar. Esta Qualificação tem como objectivo fundamental o desenvolvimento de habilidades para realizar actividades de apoio aos sectores da agro-indústria, hidrocarbonetos, águas, alimentos e bebidas, através da análise e controlo de materiais, sejam, matérias-primas, produtos intermédios ou produtos finais, em situações previsíveis e de raciocínio limitado na selecção de métodos e equipamentos, sob supervisão.</p> <p>Graduados com esta Qualificação podem trabalhar em laboratórios de uma gama vasta de indústrias, de laboratórios de controlo da qualidade e de apoio a ensino, investigação ou ingressar numa formação para obtenção das competências inerentes ao Certificado Vocacional de Nível 5 em Técnicas Laboratoriais.</p> <p>Graduados com a Qualificação CV4 podem trabalhar realizando um conjunto de tarefas no seguinte âmbito, realizando as actividades dentro e/ou fora do Laboratório:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seguem um conjunto de procedimentos para fazer a amostragem de matérias-primas, produtos</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <p>intermédios, e produtos finais, como alimentos e bebidas, materiais orgânicos, águas e hidrocarbonetos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Podem empacotar, etiquetar, transportar e armazenar produtos.</li> <li>Organizam o posto de trabalho e a limpeza dos equipamentos, garantindo a segurança do laboratório.</li> <li>Realizam tarefas técnicas directas para preparar e testar amostras, usando procedimentos relevantes, normalizados e recomendações imediatamente disponíveis. Realizam análises químicas, qualitativas e quantitativas, usando métodos clássicos de análise e alguns métodos instrumentais de menor complexidade.</li> <li>Operam equipamentos e instrumentos de alguma complexidade e fazem ajustes limitados ao seu controlo.</li> <li>Processam e armazenam dados simples, dando as informações, reconhecem tendências e condições fora do seu controlo.</li> <li>Definem e resolvem problemas de complexidade limitada em que a informação disponível é menos óbvia, mas não contraditória, e pode ser determinada por raciocínio directo.</li> <li>Trabalham sob supervisão, podendo, no entanto, ter autonomia em tarefas específicas.</li> <li>Tomam decisões dentro de limites de responsabilidade bem definidos.</li> <li>Trabalham como parte de uma equipa, de acordo com procedimentos estabelecidos num ambiente estruturado.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Estrutura da Qualificação</b> | <p>O Certificado Vocacional de Técnicos de Laboratório de Nível 4, com Especialização em Química Orgânica, com um total de <b>120 créditos</b>, compõe-se dos módulos que se estruturam do seguinte modo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Módulos de Habilidades Genéricas em que o candidato deve completar um mínimo de <b>20 créditos</b>.</li> <li>Módulos de Habilidades Vocacionais Obrigatórias em que o candidato deve completar um mínimo de <b>86 créditos</b>.</li> <li>Experiência de trabalho em que o candidato deve completar um mínimo de <b>14 créditos</b>.</li> </ol> <p>A Formação Vocacional Opcional não será introduzida no Nível CV4, dado que se considerou que, neste nível, o Técnico de Laboratório deveria ter uma formação mais transversal em Química Orgânica (e Microbiologia), realizando as funções inerentes à actividade de laboratório. A Formação Opcional deverá assumir relevância no Nível CV5, em que o Técnico de Laboratório exerce actividades mais especializadas, de acordo com as exigências dos tipos de análise e da sua complexidade dos sectores de Hidrocarbonetos, Materiais Orgânicos, Águas e Alimentos e Bebidas.</p> <p>O enquadramento dos graduados é actualmente efectuado na carreira geral das profissões seja como Técnico, Técnico profissional e Técnico especializado. Os qualificadores definidos para essas categorias em BR (resolução 12/99, BR1, I série de 7 de Janeiro de 2000) são, respectivamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnico - 2º. Ciclo do Ensino Secundário Geral ou equivalente.</li> <li>- Técnico profissional - Curso médio técnico-profissional ou equivalente; Curso médio profissional específico para a área de trabalho.</li> <li>- Técnico especializado - Curso médio técnico-profissional com especialização na área de trabalho; Curso médio profissional específico para a área de trabalho.</li> </ul> <p>A Formação deverá garantir que o gosto pela <b>aprendizagem ao longo da vida</b>, a aprendizagem contínua, a actualização permanente, de modo que o Técnico de Laboratório tenha sempre presente a <b>importância da respectiva qualificação</b>, num processo de melhoria da qualidade e do aumento das suas capacidades, havendo, no entanto, que encontrar um reflexo, ou seja, uma contrapartida, no perfil das <b>carreiras profissionais e dos salários estabelecidos para o país</b>, de modo a que seja garantida a sua concretização.</p> |
| <b>Estratégias de Ensino e</b>   | <p>O currículo é modular, em que cada unidade de competência corresponde a um módulo de formação e uma avaliação contínua, com foco nas competências, integrando conhecimentos e</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Aprendizagem e de Avaliação dos Estudantes</b></p> | <p>habilidades, de forma prática, através da realização de tarefas profissionais.</p> <p>O leccionamento da Qualificação é feito num regime de estudo a tempo inteiro, havendo, possibilidade de os candidatos se inscreverem em módulos específicos, de acordo com as suas necessidades e interesses dos sectores de trabalho, adquirindo assim, nos créditos correspondentes, um efeito cumulativo, em caso de melhoria de formação futura.</p> <p>Sendo um ensino em que o candidato assume um papel importante no estabelecimento do seu plano de estudos, de acordo com os seus interesses e perfil profissional, e que permite a avaliação das suas necessidades individuais, a aprendizagem adquirida por experiência de trabalho, de que o candidato tenha beneficiado anteriormente, deverá ser reconhecida.</p> <p>De acordo com o Plano de Estudo, os candidatos adquirem competências que lhes dão a capacidade de realizar tarefas inerentes à Qualificação que se encontram a adquirir, alicerçada com a sua actividade laboral, nomeadamente, devem realizar actividades práticas, com inclusão de habilidades genéricas, pessoais, de comunicação, integrando-as com habilidades vocacionais e de experiência de trabalho, na unidade de produção, serviço, ou instituição, onde irão desempenhar tarefas. A avaliação deve ser feita de modo a integrar competências, permitindo avaliar a integração de conhecimentos e habilidades em que haja cruzamento, com conhecimentos essenciais, e garantindo ao mesmo tempo a sua avaliação. Deve haver evidência de que foram adquiridas competências, pelo candidato, como a comunicação, a independência, a capacidade de trabalho em grupo, a responsabilidade individual, sejam introduzidos quer no ensino, quer no processo de avaliação, como forma de responder e ter a certeza de que, a formação e o perfil do candidato, correspondem aos objectivos preconizados. Desde logo se deve garantir que haja oportunidade de usar materiais, instrumentos e equipamentos, previstos no currículo da <b>Qualificação de Técnicos de Laboratório de Nível 4, com Especialização em Química Orgânica</b>.</p> |
| <p><b>Progressão entre Qualificações do Sector</b></p>   | <p>O esquema de progressão entre qualificações de Técnicos de Laboratório apresentado assenta no princípio de uma formação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- inicial geral (<b>CV3</b>), que corresponde a um <b>Técnico em Competências Laboratoriais</b>, que pode apoiar qualquer tipo de laboratório, seguida de</li> <li>- um nível (<b>CV4</b>), em que, como <b>Técnico de Laboratório</b>, pode apoiar grupos de laboratórios, agrupados por três ramos das ciências, sendo capaz realizar ensaios e de manusear equipamentos de certa complexidade, comuns aos respectivos sectores de trabalho, e, finalmente, de</li> <li>- um último nível (<b>CV5</b>), em que, como <b>Técnico de Laboratório com Especialização</b> nas principais áreas laboratoriais, pode manusear equipamentos e realizar ensaios mais especializados e de maior complexidade, revelando, ao mesmo tempo, maior autonomia.</li> </ul>  <p><b>Fig. 18.</b> Esquema de Progressão das Qualificações dos Técnicos de Laboratório</p> <p>O Modelo de progressão, na Fig. 18, tendo em atenção a grande variedade de sectores da indústria onde se realiza o controlo da qualidade dos produtos, matérias-primas, produtos intermédios e produtos finais, deve satisfazer dois objectivos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garantir uma formação de qualidade baseada em competências laboratoriais que satisfaçam</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p>as necessidades e exigências dos sectores onde os Técnicos de Laboratório vão realizar tarefas.</p> <p>2. Elaborar um modelo que, tendo em atenção o ponto 1, seja capaz de garantir uma formação a um custo aceitável, procurando satisfazer a grande variedade de sectores envolvidos. Assim, analisadas as competências fundamentais para o perfil dos Técnicos de Laboratório, foi proposto um tronco comum, <i>Técnico em Competências Laboratoriais</i>, que é capaz de preparar as condições para a realização dos ensaios, com conhecimento dos materiais, capaz de apoiar e realizar a amostragem e de garantir a organização, limpeza dos materiais e a segurança nos postos de trabalho do laboratório.</p> <p>A transição para o CV4 far-se-á no sentido de um estreitamento do perfil, orientada para um grupo de indústrias, mais específico, de acordo com a dependência principal que irá ter da ciência que terá maior enfoque neste grupo. O perfil de um Técnico de Laboratório, CV4, terá a mesma designação, podendo no entanto ter um acréscimo, para fazer referir a área de especialização. Em relação às outras áreas, haverá um número de competências que serão comuns às três áreas: Química Inorgânica, Química Orgânica e Biologia, muito embora seja efectuada com várias competências em comum.</p> <p>A transição de CV4 para CV5, sofrerá novo estreitamento em função do grupo de indústrias e instituições mais especializadas, que têm como grupo de aglomeração essencial a ciência de que dependem. Haverá certamente elementos de competência comuns em relação a outros CV5, mas neste nível será criado um sistema através da oferta de Competências Vocacionais Opcionais, em maior número, de acordo com o desejo dos candidatos aquando da sua decisão no estabelecimento do respectivo perfil profissional.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Referências</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boletim da República, Decreto nº52/2009, 5º Suplemento, 8 de Setembro de 2009, Publicação Oficial da República de Moçambique, Imprensa Nacional de Moçambique.</li> <li>• Cenário Fiscal de Médio Prazo 2014-2016, Ministério da Planificação e Desenvolvimento, Ministério das Finanças. Maputo, Junho 2013.</li> <li>• <a href="http://allqs.saga.org.za/showQualification.php?id=58952">http://allqs.saga.org.za/showQualification.php?id=58952</a>. Acedido em 15 de Abril, 2014</li> <li>• <a href="http://allqs.saga.org.za/showQualification.php?id=64949">http://allqs.saga.org.za/showQualification.php?id=64949</a>. Acedido em 15 de Abril, 2014</li> <li>• <a href="http://portal.iefp.pt/xeobd/attachfileu.jsp?look_parentBoui=42273464&amp;att_display=n&amp;att_download=y">http://portal.iefp.pt/xeobd/attachfileu.jsp?look_parentBoui=42273464&amp;att_display=n&amp;att_download=y</a>. Acedido em 15 de Abril, 2014</li> <li>• <a href="http://www.aimo-fi.com/bi17.pdf">http://www.aimo-fi.com/bi17.pdf</a>. Acedido em 18 de Abril, 2014.</li> <li>• <a href="http://www.bancomoc.mz/Files/DEE/BMC_Dezembro_2012.pdf">http://www.bancomoc.mz/Files/DEE/BMC_Dezembro_2012.pdf</a>. Acedido em 06 de Agosto, 2013.</li> <li>• <a href="http://www.bancomoc.mz/Files/DEE/CEPI_N_05_Abril_2013.pdf">http://www.bancomoc.mz/Files/DEE/CEPI_N_05_Abril_2013.pdf</a>. Acedido em 10 de Abril, 2014.</li> <li>• <a href="http://www.cepagri.gov.mz/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=61&amp;Itemid=101">http://www.cepagri.gov.mz/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=61&amp;Itemid=101</a>. Acedido em 12 de Abril, 2014</li> <li>• <a href="http://www.dno.gov.mz/docs/OE2013/PROPOSTA%20DO%20PES%202013.pdf">http://www.dno.gov.mz/docs/OE2013/PROPOSTA%20DO%20PES%202013.pdf</a>. Plano Económico e Social para 2013. Maputo, Setembro 2012. Acedido em 02 de Agosto, 2012.</li> <li>• <a href="http://www.dno.gov.mz/docs/OE2013/PROPOSTA%20DO%20PES%202013.pdf">http://www.dno.gov.mz/docs/OE2013/PROPOSTA%20DO%20PES%202013.pdf</a>; Proposta do Plano Económico e Social para 2013, Maputo, Setembro 2012. Acedido em 02 de Agosto, 2013.</li> <li>• <a href="http://www.dno.gov.mz/docs/pes/PROPOSTA_PES_2011%20VERS%C3%83O%20AR.pdf">http://www.dno.gov.mz/docs/pes/PROPOSTA_PES_2011%20VERS%C3%83O%20AR.pdf</a>; Proposta do Plano Económico e Social para 2011, Setembro 2010. Acedido em 02 de Agosto, 2013.</li> <li>• <a href="http://www.esfb.pt/cursos/prof/tal/aq.pdf">http://www.esfb.pt/cursos/prof/tal/aq.pdf</a>. Acedido em 15 de Abril, 2014</li> <li>• <a href="http://www.lanbide.net/descargas/egailancas/certificados/catalogo/QUIL0108_FIC.pdf">http://www.lanbide.net/descargas/egailancas/certificados/catalogo/QUIL0108_FIC.pdf</a></li> <li>• <a href="http://www.mept.org.mz/index.php?option=com_docman&amp;task=doc_view&amp;gid=79&amp;Itemid=48">http://www.mept.org.mz/index.php?option=com_docman&amp;task=doc_view&amp;gid=79&amp;Itemid=48</a>; Plano Estratégico da Educação 2012-2016, 12 de Junho 2012. Acedido em 04 de Agosto, 2013.</li> </ul> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.mirem.gov.mz/documentos/quartorelatorioeeconciliacaoitemfinal.pdf">http://www.mirem.gov.mz/documentos/quartorelatorioeeconciliacaoitemfinal.pdf</a>. Acedido em 18 de Abril, 2014.</li> <li>• <a href="http://www.portaldogoverno.gov.mz/docs_gov/programa/pes_2009_versao_final.pdf">http://www.portaldogoverno.gov.mz/docs_gov/programa/pes_2009_versao_final.pdf</a>; Plano Económico e Social para 2009, Maputo, Dezembro 2008. Acedido em 01 de Agosto, 2013.</li> <li>• <a href="http://www.portaldogoverno.gov.mz/docs_gov/programa/PES_2010_APROVADO_A_16_de_Abril.pdf">http://www.portaldogoverno.gov.mz/docs_gov/programa/PES_2010_APROVADO_A_16_de_Abril.pdf</a>; Plano Económico e Social para 2010, Abril 2010. Acedido em 01 de Agosto, 2013.</li> <li>• <a href="http://www.portaldogoverno.gov.mz/docs_gov/programa/PQG_2010-14.pdf">http://www.portaldogoverno.gov.mz/docs_gov/programa/PQG_2010-14.pdf</a>; Programa Quinquenal do Governo para 2010-2014, Maputo, Abril 2010. Acedido em 03 de Agosto, 2013.</li> <li>• <a href="http://www.sabmiller.com/files/reports/ar2013/CDM_report_2013.pdf">http://www.sabmiller.com/files/reports/ar2013/CDM_report_2013.pdf</a>. Acedido em 14 de Abril, 2014</li> <li>• Instituto Nacional de Estatística. 2004 - 2008 Um Retrato Estatístico. Maputo, 2009.</li> <li>• Instituto Nacional de Estatística. Moçambique em números - 2012. Maputo, 2013.</li> <li>• Manual de Desenvolvimento de Qualificações e Módulos Curriculares, PIREP, Moçambique, 3ª Edição, 2011.</li> <li>• MSL20109 - Certificado II em <u>Amostragem e Medição (Certificate II in Sampling and Measurement)</u>, Australian Government, Department of Education, Employment and Workplace Relations, ISC, 2012.</li> <li>• MSL30109 - Certificado III em <u>Competências de Laboratório (Certificate III in Laboratory Skills)</u>, Australian Government, Department of Education, Employment and Workplace Relations, ISC, 2012.</li> <li>• MSL40109 - Certificado IV em <u>Técnicas de Laboratório (Certificate IV in Laboratory Techniques)</u>, Australian Government, Department of Education, Employment and Workplace Relations, ISC, 2012.</li> <li>• MSL50109 - Certificado V em <u>Técnicas de Laboratório (Certificate V in Laboratory Techniques)</u>, Australian Government, Department of Education, Employment and Workplace Relations, ISC, 2012.</li> <li>• Orientações Metodológicas e Instrumentos para a Elaboração de Qualificações, PIREP, Moçambique, 3ª Edição, Agosto, 2011,</li> <li>• Plano Director de Gás Natural para Moçambique. Governo de Moçambique, 26 de Agosto de 2012. Acedido em 18 Abril, 2014.</li> <li>• Plano Económico e Social para 2014. Maputo, Dezembro 2013.</li> <li>• Proposta do PES 2012_AR(4).pdf; Maputo, Setembro 2012.</li> <li>• Relatório do Desenho e Garantia de Qualidade do Quadro Nacional de Qualificações Profissionais, (QNQP), PIREP, Moçambique, 3ª Edição, Agosto, 2011.</li> <li>• <a href="http://training.gov.au/TrainingComponentFiles/NTIS/PML04_2.pdf">training.gov.au/TrainingComponentFiles/NTIS/PML04_2.pdf</a>. Acedido em 15 de Abril, 2014</li> </ul> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Informação para Registo da Qualificação

|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |                             |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Título da Qualificação:                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Certificado Vocacional IV em Técnicas Laboratoriais                        |                             |                            |
| Código Nacional:                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Q EPI074001                                                                |                             |                            |
| Campo:                                                                                         | Engenharia e Produção Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                            | Subcampo:                   | Química                    |
| Nível do QNQP:                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Certificado Vocacional de Nível IV                                         | Créditos totais:            | 120                        |
| Data do registo:                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                            | Data da revisão do registo: |                            |
| Progressão:                                                                                    | Graduados com esta qualificação poderão trabalhar em Laboratórios de Ensino, Investigação, Normalização, Acreditação e Controlo de Qualidade de Empresas e Instituições, da Indústria Agropecuária, das Águas, da Indústria de Hidrocarbonetos, da Indústria de Alimentos e Bebidas, da Indústria de Materiais, Instituições ligadas ao Meio Ambiente, entre outros sectores, como Técnicos Laboratoriais para apoio ao funcionamento dos laboratórios, ou ingressar num curso para o Certificado Vocacional de Nível 5, em Técnicas de Laboratório. |                                                                            |                             |                            |
| Regras de combinação de módulos                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |                             |                            |
| Módulos / Unidades de Competência Genéricas: 20 Créditos                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |                             |                            |
| Módulos / Unidades de Competência Vocacionais: 84 Créditos                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |                             |                            |
| Módulos / Unidades de Competência de Projecto Integrado e Experiência de Trabalho: 14 Créditos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |                             |                            |
| Módulos / Unidades de Competência Opcionais: Não Aplicável (0 Créditos)                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |                             |                            |
| Conteúdo da Qualificação<br>Módulos constantes nesta Qualificação                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |                             |                            |
| Código do Módulo                                                                               | Código da Unidade de Competência relacionada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Título do Módulo                                                           | Número de Créditos          | Número de Horas Normativas |
| Módulos / Unidades de Competência Genéricas                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |                             |                            |
| MO HG014001201                                                                                 | UC HG01401201                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Preparar-se para o mercado de trabalho                                     | 2                           | 20                         |
| MO HG014002201                                                                                 | UC HG01402201                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Demonstrar compreensão sobre os fundamentos de gestão de finanças pessoais | 2                           | 20                         |
| MO HG024001                                                                                    | UC HG024001                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Usar a língua inglesa com propósitos sociais, pessoais e de negócio        | 2                           | 20                         |
| MO HG024002                                                                                    | UC HG024002                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Comunicar informação relacionada com o trabalho na Língua Inglesa          | 2                           | 20                         |
| MO HG024003                                                                                    | UC HG024003                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ler e responder a materiais escritos na língua Inglesa                     | 2                           | 20                         |
| MO HG024004                                                                                    | UC HG024004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Produzir materiais escritos na língua Inglesa                              | 2                           | 20                         |
| MO HG03401171                                                                                  | UC HG03401171                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Resolver problemas de crescimento exponencial.                             | 2                           | 20                         |
| MO HG03402171                                                                                  | UC HG03402171                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Resolver problemas de Estatística.                                         | 2                           | 20                         |
| MO HG04401191                                                                                  | UC HG04401191                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Produzir textos escritos e orais de carácter utilitário e informativo      | 2                           | 20                         |

|                                                        |               |                                                                                                    |           |            |
|--------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| MO HG04402191                                          | UC HG04402191 | Interpretar e produzir textos orais e escritos respeitando técnicas e convenções da escrita        | 2         | 20         |
| <b>SubTotal-1</b>                                      |               |                                                                                                    | <b>20</b> | <b>200</b> |
| <b>Módulos de Habilidades Vocacionais Obrigatórias</b> |               |                                                                                                    |           |            |
| MO EPI074001                                           | UC EPI074001  | Implementar boas práticas de laboratório para aquisição e processamento de dados                   | 5         | 50         |
| MO EPI074002                                           | UC EPI074002  | Realizar testes físicos utilizando conceitos e princípios fundamentais                             | 5         | 50         |
| MO EPI074003                                           | UC EPI074003  | Compreender e utilizar conceitos de termodinâmica                                                  | 5         | 50         |
| MO EPI074004                                           | UC EPI074004  | Compreender e utilizar conceitos de cinética e equilíbrio químico                                  | 5         | 50         |
| MO EPI074005                                           | UC EPI074005  | Conhecer e descrever as principais funções orgânicas e suas propriedades                           | 6         | 60         |
| MO EPI074006                                           | UC EPI074006  | Realizar análises volumétricas                                                                     | 6         | 60         |
| MO EPI074007                                           | UC EPI074007  | Reconhecer a estrutura e função das biomoléculas                                                   | 5         | 50         |
| MO EPI074008                                           | UC EPI074008  | Identificar, controlar e minimizar riscos biológicos                                               | 5         | 50         |
| MO EPI074010                                           | UC EPI074010  | Aplicar boas práticas de laboratório para garantir a qualidade                                     | 5         | 50         |
| MO EPI074011                                           | UC EPI074011  | Conhecer e utilizar técnicas de oficina de vidro para produzir equipamentos simples de laboratório | 5         | 50         |
| MO EPI074012                                           | UC EPI074012  | Realizar análises gravimétricas                                                                    | 6         | 60         |
| MO EPI074013                                           | UC EPI074013  | Realizar análises físico-químicas                                                                  | 6         | 60         |
| MO EPI074014                                           | UC EPI074014  | Realizar análises microbiológicas                                                                  | 6         | 60         |
| MO EPI074015                                           | UC EPI074015  | Realizar a amostragem de um produto seleccionado e preparar as amostras para análise               | 5         | 50         |
| MO EPI074016                                           | UC EPI074016  | Efectuar o estudo e a análise do produto seleccionado                                              | 6         | 60         |
| MO EPI074017                                           | UC EPI074017  | Efectuar a manutenção e calibração de equipamento de laboratório de química                        | 5         | 50         |
|                                                        |               | <b>SubTotal-2</b>                                                                                  | <b>86</b> | <b>860</b> |
| <b>Módulos de Habilidades Vocacionais Opcionais</b>    |               |                                                                                                    |           |            |
|                                                        |               | <b>Total</b>                                                                                       | <b>0</b>  | <b>0</b>   |
| <b>Experiência de Trabalho</b>                         |               |                                                                                                    |           |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|
| MO EPI074018                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | UC EPI074018 | Elaborar elementos do projecto de um laboratório de química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2   | 20   |
| MO EPI074019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | UC EPI074019 | Levar a cabo uma experiência de trabalho num laboratório de química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 12  | 120  |
| SubTotal-3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 14  | 140  |
| TOTAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 120 | 1200 |
| Grupo (s) alvo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              | Pontos de saída                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |      |
| Graduados dos cursos de laboratório de química e/ou biologia das escolas profissionais ou básicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              | Desenvolvimento de habilidades para realizar actividades várias no apoio à actividade dos laboratórios, em rotinas conhecidas e situações previsíveis e com maior raciocínio na selecção de equipamentos e métodos, sob supervisão.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |      |
| Graduados com a Qualificação em Competências Laboratoriais de Nível 3, CV3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |      |
| Formas de instrução                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |      |
| <p>Esta qualificação pode ser oferecida apenas a tempo inteiro, mas deve permitir que candidatos se inscrevam em módulos individuais se assim o desejarem.</p> <p>Serão realizadas actividades práticas no laboratório da escola associadas a aulas teóricas numa sala de aula. A experiência de trabalho será desenvolvida no laboratório e em empresas e instituições que façam controlo da produção e dos produtos como alimentos, bebidas, águas, materiais orgânicos e hidrocarbonetos.</p> <p>O reconhecimento da aprendizagem anterior deve ser considerado, para os que já trabalharam nos laboratórios de uma empresa ou instituição, anteriormente.</p> <p>O ensino à distância deve ser também considerado como uma forma importante de instrução da qualificação, em futuros desenvolvimentos, através de um processo que conjugue, temas passíveis de serem transmitidos através de ensino à distância, com o ensino presencial.</p> |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |      |
| Requisitos de instrução                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |      |
| <p>As instalações propostas visam o estabelecimento de condições que reflectam os laboratórios necessários. Pode considerar-se a utilização de laboratórios polivalentes, que sirvam as práticas de actividades laboratoriais de diferentes ciências. Por outro lado, deverá evitar-se a duplicação de materiais, equipamentos, instrumentos, necessários a vários laboratórios e ciências, concentrando em espaços comuns esses materiais.</p> <p>Considerou-se também a perspectiva de montar laboratórios que já incluam a Qualificação CV5. No caso presente foram propostos a Oficina de Vidro e a Sala de TIC, Tecnologias de Informação e Comunicação. Estas propostas podem, por um lado, ser optimizadas no sentido acima referido, mas poderão exigir outros equipamentos, à medida que as competências forem estabelecidas e programadas para o nível CV5.</p>                                                                         |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |      |
| Instalações e Equipamentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              | <ul style="list-style-type: none"><li>Mobiliário para alunos, Secretária e cadeira do Professor, Quadro, Equipamento audiovisual, PC instalados em rede, Retroprojector, Internet</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |      |
| Aula Polivalente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |      |
| Sala de Laboratório                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              | <ul style="list-style-type: none"><li>Bancadas de Laboratório para alunos com tomadas de butano, água e electricidade, Hotte, Estantes auxiliares, Bancada para demonstração para o professor com toma de butano, água e electricidade</li><li>Extractores de Fumo, Ventiladores, Lavatório, Extractor para saída de gases, Armário com estantes, Iluminação adequada, Caixa completa de Primeiros Socorros, Óculos de Protecção, Fatos de Segurança, Luvas de Protecção, Manuais de Legislação vigente, Extintores de: Pó, CO<sub>2</sub>, Espuma seca, Conjunto de Detecção de Fogo, Duche, Lava-olhos, Máscaras</li></ul> |     |      |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laboratório de Análise Química e Físico-Química | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Armário de Segurança para Reagentes</li> <li>• Destilador</li> <li>• Balança Analítica</li> <li>• Coluna Desmineralizadora</li> <li>• Agitador magnético, Bomba de vácuo, Centrifugadora</li> <li>• Banho-maria, Placa Aquecedora de aço inox, Estufa de Dissecção e Esterilização, Forno de Calcinação</li> <li>• Medidor de condutividade, Medidor de pH</li> <li>• Colorímetro</li> <li>• Evaporador Rotativo</li> <li>• Termostato de imersão</li> <li>• Peneiros, Moinho, Verificador de amostras</li> <li>• Termómetros</li> <li>• Material geral de Laboratório:<br/>Provetas, Pipetas Pasteur, Buretas, Erlenmeyer, Cadinhos, Gobelés, Vidros de relógio, Frascos de vidro, Cuvetes, Placas de Petri, Varetas, tubos de ensaio.</li> </ul> |
| Laboratório de Microbiologia e Biotecnologia    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balança digital</li> <li>• Autoclave, Bicos de Bunsen</li> <li>• Lupa binocular</li> <li>• Homogeneizador</li> <li>• Câmara de fluxo laminar</li> <li>• Estufas de Cultivo</li> <li>• Frigorífico e Congelador</li> <li>• Termostato de imersão</li> <li>• Pipetas automáticas</li> <li>• Equipamento contador de Colónias</li> <li>• Equipamento de Microscopia</li> <li>• Termocicladores</li> <li>• Equipamento de Electroforese</li> <li>• Material geral de Microbiologia</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Laboratório de Ensaaios Físicos                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balança</li> <li>• Microscópio Petrográfico para professor, Microscópio Metalográfico</li> <li>• Forno de Tratamentos</li> <li>• Medidor de Dureza</li> <li>• Equipamento de preparação de provetes</li> <li>• Jogo de Densímetros</li> <li>• Câmara de nevoeiro salino</li> <li>• Jogo de Alcoómetros</li> <li>• Polarímetro</li> <li>• Vernier e Micrómetro</li> <li>• Refractómetro Abbe</li> <li>• Jogo de Viscosímetros</li> <li>• Equipamento para determinar o ponto de fusão</li> <li>• Picnómetro</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oficina de Vidro     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bancada não combustível com exaustor</li> <li>• Maçarico de gás e oxigénio</li> <li>• Maçarico de gás, oxigénio e ar</li> <li>• Bico de Bunsen</li> <li>• Compressor de ar</li> <li>• Torno de 60 mm de diâmetro</li> <li>• Botija de oxigénio com manómetro</li> <li>• Botija de gás de cozinha com manómetro</li> <li>• Adaptadores para sopro</li> <li>• Suportes de laboratório</li> <li>• Garras para balões de vários tamanhos</li> <li>• Placas de grafite de vários tamanhos</li> <li>• Ponteiros de grafite</li> <li>• Folhas de papel de grafite preparadas</li> <li>• Rolhas de borracha de vários tamanhos</li> <li>• Espátulas de grafite</li> <li>• Grafite líquida</li> <li>• Pinças e tenazes</li> <li>• Cetas de vários tamanhos</li> <li>• Suportes para balões</li> <li>• Facas, limas e lixa para vidro</li> <li>• Lupa</li> <li>• Equipamento para protecção individual (incluindo, entre outros: Óculos de protecção, Luvas)</li> <li>• Cones macho e fêmea</li> <li>• Torneiras</li> <li>• Tubos capilares</li> <li>• Rolo de papel de amianto</li> <li>• Tubos de vidro pyrex</li> </ul>                                 |
| Sala de Computadores | Computadores com: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>software</i> para controlo de <i>stocks</i></li> <li>• <i>software</i> de gestão de laboratório</li> <li>• folhas de cálculo</li> <li>• Processador de texto</li> <li>• Acesso à internet</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Consumíveis          | Material geral para ensaios físicos, microbiológicos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reagentes, Corantes, Solventes, Gases Inertes, Produtos Químicos</li> <li>• Álcool Etilico 96%, Algodão hidrófilo, agulhas de dissecação, ansas de inoculação, bisturis, corantes, fita indicadora de autoclavagem, lamelas e lâminas de vidro para microscopia, óleo de imersão, membranas filtrantes, marcadores permanentes, meios de cultura desidratados, papel caqui encerado, papel de alumínio, papel de filtro, parafilm, pinças, preparações microscópicas definitivas, recipientes para colocar lixo contaminado, sacos de autoclavagem, xilol, zaragatoas, jarra de incubação anaeróbica</li> <li>• Material de vidro, balões Erlenmeyer, balões volumétricos, campânulas de Durham, Gobelés/Beacker's, placas de Petri, pipetas, pipetadores, provetas, tubos de ensaio simples, com tampa metálica, vidros de relógio, buretas, varetas de vidro, frascos de vidro com tampa de rosca</li> <li>• Caixas metálicas para pipetas e para placas, escovilhões, espátulas metálicas, suportes de tubos de ensaio,</li> <li>• Material e produtos de limpeza/desinfecção</li> </ul> |

| Estratégias de avaliação dos candidatos |                                                                                             |          |                                               |                                                                           |                                                    |                                 |                                                              |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Instrumentos                            |                                                                                             |          | Ficha de avaliação/<br>Entrevista estruturada | Lista de verificação/<br>Ficha de entrevista estruturada/<br>Apresentação | Lista de verificação/<br>Diário/ Livro de registos | Diário/ Livro de registos       | Estudos de caso/ Lista de verificação                        |
| Métodos                                 |                                                                                             |          | Correcção e classificação<br>Entrevista       | Observação                                                                | Avaliação/<br>Verificação                          | Verificação                     | Escrito/ Oral                                                |
| Actividade                              |                                                                                             |          | Escrita/Oral                                  | Demonstração                                                              | Produto                                            | Desempenho no local de trabalho | Trabalho em grupo (Estudos de caso, Discussão, Dramatização) |
| Tipo                                    | Título do Módulo                                                                            | Créditos |                                               |                                                                           |                                                    |                                 |                                                              |
| G                                       | Preparar-se para o mercado de trabalho                                                      | 2        | ✓                                             |                                                                           | ✓                                                  |                                 |                                                              |
| G                                       | Demonstrar compreensão sobre os fundamentos de gestão de finanças pessoais                  | 2        | ✓                                             |                                                                           | ✓                                                  |                                 |                                                              |
| G                                       | Usar a língua inglesa com propósitos sociais, pessoais e de negócio                         | 2        | ✓                                             | ✓                                                                         | ✓                                                  |                                 | ✓                                                            |
| G                                       | Comunicar informação relacionada com o trabalho na Língua Inglesa                           | 2        | ✓                                             | ✓                                                                         | ✓                                                  |                                 | ✓                                                            |
| G                                       | Ler e responder a materiais escritos na língua Inglesa                                      | 2        | ✓                                             | ✓                                                                         | ✓                                                  |                                 |                                                              |
| G                                       | Produzir materiais escritos na língua Inglesa                                               | 2        | ✓                                             | ✓                                                                         | ✓                                                  |                                 |                                                              |
| G                                       | Resolver problemas de crescimento exponencial.                                              | 2        | ✓                                             | ✓                                                                         |                                                    |                                 |                                                              |
| G                                       | Resolver problemas de Estatística.                                                          | 2        | ✓                                             | ✓                                                                         |                                                    |                                 |                                                              |
| G                                       | Produzir textos escritos e orais de carácter utilitário e informativo                       | 2        | ✓                                             | ✓                                                                         | ✓                                                  |                                 |                                                              |
| G                                       | Interpretar e produzir textos orais e escritos respeitando técnicas e convenções da escrita | 2        | ✓                                             | ✓                                                                         | ✓                                                  |                                 |                                                              |
| VO                                      | Implementar Boas Práticas de Laboratório para Aquisição e Processamento de Dados            | 5        | ✓                                             | ✓                                                                         |                                                    | ✓                               | ✓                                                            |
| VO                                      | Realizar Testes Físicos Utilizando Conceitos e Princípios Fundamentais                      | 5        | ✓                                             | ✓                                                                         |                                                    | ✓                               | ✓                                                            |
| VO                                      | Compreender e Utilizar Conceitos de Termodinâmica                                           | 5        | ✓                                             | ✓                                                                         |                                                    | ✓                               |                                                              |

|    |                                                                                                              |   |   |   |   |   |   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| VO | Compreender e Utilizar                                                                                       | 5 | ✓ | ✓ |   | ✓ |   |
|    | Conceitos de Cinética e Equilíbrio Químico                                                                   |   |   |   |   |   |   |
| VO | Conhecer e Descrever as Principais Funções Orgânicas e suas Propriedades                                     | 6 | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓ |
| VO | Realizar Análises Volumétricas                                                                               | 6 | ✓ | ✓ |   |   | ✓ |
| VO | Reconhecer a estrutura e função das Biomoléculas                                                             | 5 | ✓ | ✓ |   |   |   |
| VO | Identificar, controlar e minimizar Riscos Biológicos                                                         | 5 | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓ |
| VO | Aplicar Boas Práticas de Laboratório para Garantir a Qualidade                                               | 5 | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓ |
| VO | Conhecer e Utilizar Técnicas de Oficina de Vidro para Produzir e Reparar Equipamentos Simples de Laboratório | 5 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| VO | Realizar Análises Gravimétricas                                                                              | 6 | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓ |
| VO | Realizar Análises Físico-Químicas                                                                            | 6 | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓ |
| VO | Realizar Análises Microbiológicas                                                                            | 6 | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓ |
| VO | Realizar a Amostragem de um Produto Seleccionado e Preparar as Amostras para Análise                         | 5 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   |
| VO | Efectuar o Estudo e a Análise do Produto Seleccionado                                                        | 6 | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓ |
| VO | Efectuar a Manutenção e Calibração de Equipamento de Laboratório de Química                                  | 5 | ✓ | ✓ |   | ✓ | ✓ |

| Semestre                                 | Título do Módulo                                                           |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Módulos de habilidades essenciais</b> |                                                                            |
| 1                                        | Preparar-se para o mercado de trabalho                                     |
| 2                                        | Demonstrar compreensão sobre os fundamentos de gestão de finanças pessoais |
| 1                                        | Usar a língua inglesa com propósitos sociais, pessoais e de negócio        |
| 1                                        | Comunicar informação relacionada com o trabalho na Língua Inglesa          |

|                                                        |                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2                                                      | Ler e responder a materiais escritos na língua Inglesa                                             |
| 2                                                      | Produzir materiais escritos na língua Inglesa                                                      |
| 1                                                      | Resolver problemas de crescimento exponencial                                                      |
| 2                                                      | Resolver problemas de Estatística                                                                  |
| 1                                                      | Produzir textos escritos e orais de carácter utilitário e informativo                              |
| 2                                                      | Interpretar e produzir textos orais e escritos respeitando técnicas e convenções da escrita        |
| <b>Módulos de Habilidades Vocacionais Obrigatórios</b> |                                                                                                    |
| 1                                                      | Implementar Boas Práticas de Laboratório para Aquisição e Processamento de Dados                   |
| 1                                                      | Realizar Testes Físicos Utilizando Conceitos e Princípios Fundamentais                             |
| 1                                                      | Conhecer e Utilizar Conceitos de Termodinâmica                                                     |
| 1                                                      | Conhecer e Utilizar Conceitos de Cinética e Equilíbrio Químico                                     |
| 1                                                      | Conhecer e Descrever as Principais Funções Orgânicas e suas Propriedades                           |
| 1                                                      | Realizar Análises Volumétricas                                                                     |
| 1                                                      | Reconhecer a estrutura e função das Biomoléculas                                                   |
| 1                                                      | Identificar, controlar e minimizar Riscos Biológicos                                               |
| 2                                                      | Aplicar Boas Práticas de Laboratório para Garantir a Qualidade                                     |
| 2                                                      | Conhecer e Utilizar Técnicas de Oficina de Vidro para Produzir Equipamentos Simples de Laboratório |
| 2                                                      | Realizar Análises Gravimétricas                                                                    |
| 2                                                      | Realizar Análises Físico-Químicas                                                                  |
| 2                                                      | Realizar Análises Microbiológicas                                                                  |
| 2                                                      | Realizar a Amostragem de um Produto Seleccionado e Preparar as Amostras para Análise               |
| 2                                                      | Efectuar o Estudo e a Análise do Produto Seleccionado                                              |
| 2                                                      | Efectuar a Manutenção e Calibração de Equipamento de Laboratório de Química                        |
| <b>Módulos de Habilidades Vocacionais Opcionais</b>    |                                                                                                    |
|                                                        |                                                                                                    |
| <b>Experiência de Trabalho</b>                         |                                                                                                    |
| 2                                                      | Elaborar Elementos do Projecto de um Laboratório de Química                                        |
| 2                                                      | Levar a cabo uma experiência de trabalho num Laboratório de Química                                |

### 3. UNIDADES DE COMPETÊNCIA GENÉRICAS

#### 3.1. UC HG01401201 Preparar-se para o mercado de trabalho

##### Registo da Unidade de Competência

| Registo da Unidade de Competência                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                        |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|-------------------------|
| Título da Unidade de Competência                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               | Preparar-se para o mercado de trabalho |                         |
| Descrição da Unidade de Competência:<br>No final deste módulo, o formando deve ser capaz de: Reconhecer os diferentes papéis na sociedade e relações de poder; definir os seus objectivos profissionais ou empresariais; candidatar-se a um emprego; compreender o funcionamento de uma organização; trabalhar em equipas; e demonstrar proactividade e resiliência. |               |                                        |                         |
| Código                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UC HG01401201 | Nível do CNQP                          |                         |
| Campo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               | Subcampo                               | Habilidades para a vida |
| Data de Registo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               | Data de Revisão do Registo             |                         |

| Elementos de Competência                                 | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                   | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Reconhecer os papéis na sociedade e relações de poder | b) Explica os papéis das famílias na formação dos valores e atitudes das mulheres, homens e raparigas e rapazes                                                                                           | Socialização refere-se ao processo de criação de comportamentos que são considerados apropriados para a sociedade.<br>Famílias podem ser nucleares, uni-parentais, ou alargadas.<br>As instituições podem ser os meios de comunicação social, religiões, cultura, tradições, educação, governo, indústria, etc.                                                                                                                                             |
|                                                          | c) Explica o papel das instituições na formação das atitudes, percepções das mulheres, homens, rapazes e raparigas                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                          | d) Explica o papel das relações de poder                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                          | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                          | <b>Evidência escrita ou oral</b><br>Evidência de que o formando compreende e sabe explicar os conteúdos expressos nos critérios de desempenho de a) a c).                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2. Definir objectivos profissionais ou empresariais      | a) Define objetivos profissionais ou empresariais aplicando o modelo SMART                                                                                                                                | Objectivos profissionais podem incluir, sem limitar: Balanço de competências técnico profissionais com competências interpessoais; desenvolvimento ou progressão na carreira; requalificação ou formação numa área específica<br>Objectivos empresariais podem incluir: realizar acções estratégicas para a realização da missão/visão empresarial; reposicionamento estratégico face ao mercado; encontrar novo mercado para os bens e serviços; estudar a |
|                                                          | b) Elabora um plano para alcançar metas profissionais/empresariais                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                          | c) Aplica instrumentos e sistema de monitoria na implementação dos planos                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                          | d) Identifica as suas habilidades e requisitos necessários para o desenvolvimento profissional/ empresarial                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                          | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                          | <b>Produto</b><br>De acordo com um modelo predefinido, o formando: Indica os seus objectivos e metas profissionais/ empresariais SMART e elabora o plano completo para as alcançar e o plano de monitoria |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>concorrência; melhorar a qualidade e tipo de serviços oferecidos.</p> <p>Alguns elementos na definição do plano incluem: as metas e objectivos, priorização, recursos disponíveis e necessários; limitações/riscos</p> <p>SMART: Específico; Mensurável; Alcançável; Realístico; Limitado no tempo</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3. Candidatar-se a um emprego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>a) Aplica os métodos e procedimentos eficazes para a procura de oportunidades de emprego</p> <p>b) Elabora o CV e carta de apresentação</p> <p>c) Compara o seu perfil e competências com os requisitos da vaga/posto de trabalho</p> <p>d) Prepara-se adequadamente para uma entrevista de trabalho</p> <p>e) Realiza com sucesso uma entrevista de trabalho</p>                                                                                                      | <p>Métodos/Formas de procura de emprego incluem, mas sem limitar: Contactos pessoais ou de familiares ou de amigos; anúncios nos jornais ou website; serviços ou agências de emprego; centros de emprego</p> <p>CV com formato básico inclui: dados pessoais, dados de educação, qualificações profissionais; Deve haver alinhamento do CV às exigências do posto</p> <p>Preparar-se adequadamente para uma entrevista inclui: saber informações básicas sobre a empresa, sector e tipo de actividade; saber quais tarefas/requisitos do posto/vaga; preparar potenciais perguntas e respostas</p> <p>Critérios básicos para selecção de formandos a uma vaga: áreas e níveis de formação; experiência profissional; referências profissionais</p> |
| <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Produto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>O formando elabora, por escrito, de acordo com os modelos predefinidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O seu CV completo e carta de apresentação</li> <li>- Ficha de preparação para uma entrevista</li> </ul> <p>O formando apresenta ainda:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oportunidades de emprego encontradas</li> <li>- Tabela que compara as suas competências com os requisitos das vagas</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Simulação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Realização de uma entrevista onde o formando é avaliado de acordo com uma grelha de observação</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4. Demonstrar compreensão sobre o funcionamento de uma organização                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>a) Reconhece as organizações como um conjunto de áreas ligadas entre si</p> <p>b) Demonstra compreensão sobre a necessidade de cada área da organização para a consecução dos seus objectivos globais</p> <p>c) Lista e descreve as cinco chaves para ser um bom trabalhador</p> <p>d) Reconhece o impacto que a violação das cinco chaves pode ter nos trabalhadores e na produtividade da empresa</p> <p>e) Explica o conceito de protocolo no local de trabalho</p> | <p>O contexto está integralmente contido nos critérios de desempenho</p> <p>As cinco chaves para ser um bom trabalhador, incluem: Assiduidade; Pontualidade; Produtividade; Atitude positiva e cooperação/colaboração</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | <p>f) Identifica comportamentos adequados no local de trabalho</p> <p>g) Explora os benefícios de escolher comportamentos do protocolo adequado no local de trabalho</p> <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><b>Evidência escrita ou oral</b><br/>Dado um exemplo de uma vaga de emprego, o formando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica qual seria o seu papel na organização</li> <li>- Identifica áreas da organização interligadas</li> <li>- Explica como é que juntas podem atingir os objectivos da organização</li> </ul> <p>O formando deve ainda mostrar compreender e saber explicar os conteúdos expressos nos critérios de desempenho de c) a g).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5. Saber trabalhar em equipa | <p>a) Demonstra compreensão sobre os conceitos de equipa, membros da equipa e importância de trabalho em equipa</p> <p>b) Interage com os membros da equipa de acordo com as características essenciais</p> <p>c) Explica a importância de uma boa comunicação</p> <p>d) Explica a importância de dar e receber feedback do desempenho individual dos membros da equipa</p> <p>e) Identifica estratégias para trabalhar de forma positiva com todos</p> <p>f) Explica a importância da gestão das emoções fortes para o estabelecimento das relações positivas</p> <p>g) Identifica elementos de equipas efectivas e eficazes e reconhece o seu impacto nos resultados alcançados</p> <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><b>Evidência escrita ou oral</b><br/>O formando demonstra compreensão dos conceitos de equipa, características essenciais em equipas e a importância de gestão de emoções de acordo com os critérios de desempenho de a) a f).</p> <p><b>Demonstração</b><br/>O formando demonstra numa actividade realizada em equipa que interage com os membros de equipa de acordo com as características essenciais que constam na grelha de verificação</p> | <p><b>Características essenciais</b><br/>incluem mas não estão limitadas a: Honestidade, Respeito, Tolerância, Empatia, Responsabilidade, Perseverança, Justiça, Positivismo, Compromisso</p> <p><b>Relacionamento nos contextos:</b><br/><b>Contexto social</b> inclui: família, amigos, vizinhos e grupos de interesse comum</p> <p><b>Contexto de trabalho ou profissional</b> inclui: investidores, colegas, superiores, subordinados, fornecedores e clientes</p> |
| 6. Demonstrar                | <p>a) Identifica as suas forças e fraquezas</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Exemplos de forças:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>proactividade<br/>resiliência</p> <p>e</p> | <p>b) Aplica as suas falhas/fraquezas como oportunidades de aprendizagem e auto fortalecimento</p> <p>c) Demonstra habilidades de resposta a desafios e circunstâncias adversas</p> <p>d) Aplica os três "As" para lidar com o insucesso de forma construtiva</p> <p>e) Identifica e procura oportunidades para desenvolvimento profissional e/ou empresarial</p> <p>f) Gere as suas emoções de forma a não prejudicar os resultados que quer atingir</p>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Competência, disciplina, ética, bom comportamento interpessoal, determinação, dinamismo, optimismo, confiança, perseverança, direccionado para o alcance dos objectivos/resultados</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                               | <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><b>Produto</b><br/>O formando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisa os seus pontos fortes e fracos numa matriz FOFA individual</li> <li>- Descreve aprendizagens e oportunidades de desenvolvimento que advenham das suas fraquezas</li> <li>- Descreve uma situação desafiante que tenha passado e como respondeu ou acha que deveria ter respondido</li> <li>- Descreve um insucesso e como usou ou deveria ter usado os 3 "A"</li> </ul> <p><b>Simulação ou Demonstração</b><br/>Numa dinâmica de grupo, onde os formandos são colocados em situações de tensão emocional ou de mudança necessária, observam os comportamentos descritos na grelha de verificação</p> | <p><b>Exemplos de fraquezas:</b><br/>Incompetência, falta de disciplina, inconstância, dificuldade no relacionamento interpessoal, passividade</p> <p><b>Oportunidades:</b><br/>Aumento de oferta de vagas na sua área de formação, maior diversidade de instituições provedoras de educação profissional nos arredores, existência de oportunidades de financiamento de habitação para jovens, disponibilidade de bolsas de estudo, etc.</p> <p><b>Ameaças</b><br/>Hábitos de vida não saudável, existência de pandemias, guerras e ciclones, crise económica, concorrentes, pouco domínio de tecnologias, etc.</p> <p><b>Emoções e Sentimentos que deve aprender a gerir:</b><br/>Baixa autoestima, Raiva, Ressentimento, Elevada Competitividade, Ansiedade, Tristeza, Lamentação/ Auto compaixão, Pensamento Obsessivo, Impulsividade</p> <p>Os três "As": Admitir;<br/>Assumir/Aceitar; Adaptar-se</p> <p>Matriz FOFA - Forças;<br/>Oportunidades; Fraquezas;<br/>Ameaças</p> |

**MO HG01401201 Preparar-se para o mercado de trabalho****INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR**

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

**Número de horas normativas: 20 horas**

A duração deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo horas de contacto, avaliação e de trabalho independente.

**Justificação do módulo**

No fim deste módulo, o formando deve ser capaz de se inserir no mercado de trabalho reconhecendo os diferentes papéis na sociedade e relações de poder, tendo claros os seus objectivos profissionais e/ou empresariais, sabendo como se candidatar a um emprego e percebendo como funciona uma organização, sabendo trabalhar em equipas e mantendo uma atitude proactiva e resiliente.

**Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

É muito importante que os conteúdos deste módulo sejam sempre exemplificados com casos da vida real e partindo do próprio formando. Podem ser usados, quando relevantes casos de estudo ou exemplos de personalidades próximas ou nacionais para que os formandos tenham a percepção dos impactos e conclusões que certas atitudes poderão ter na vida e no seu futuro e que sirvam de motivação e guia para os formandos ao longo da vida. É importante dar ênfase a casos de empresas reais onde os formandos possam identificar possibilidades de emprego e imaginar o seu futuro.

Deverão tanto quanto possível interpretar factos comprovados e actuais. Os tópicos devem ser discutidos nas aulas e a troca de experiências entre os formandos sobre situações por eles vivenciadas deve ser promovida. Este módulo é adequado para formandos que entram na educação profissional independentemente do ponto de entrada.

**Resultado de Aprendizagem 1: (Nº de horas estimado: 4 horas)**

Os formandos devem compreender como as normas sociais e de género existentes na sociedade em que vivem podem determinar papéis e constituir barreiras que bloqueiam o desenvolvimento pessoal ou acesso a direitos ou oportunidades. A discussão deve ser realizada tendo maioritariamente em consideração diferenças baseadas no género mas pode incluir outros tipos de diferenças que podem ter origem na raça, religião, educação ou etnia. Deve ser discutido entre estudantes o papel da família e das instituições na determinação dos papéis, valores e atitudes de cada género; com ajuda do formador, os estudantes podem elaborar a sua árvore de família onde representam os diferentes papéis de género de cada um, nomeadamente na posse e controlo de recursos e outros bens patrimoniais, participação nos processos de tomada de decisão etc. Devem ainda ser discutidos diferentes tipos de relações de poder existentes na sociedade.

**Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 2 horas)**

O formando deve praticar definir objectivos profissionais ou empresariais SMART para sua vida nomeadamente em termos de área de trabalho onde gostaria de trabalhar, nível de responsabilidade que gostaria de ter, rendimento que gostaria de auferir, etc. Deve reflectir sobre a importância de estabelecer estas metas e objectivos para a sua auto motivação de curto prazo e o direccionamento da sua vida a longo prazo. Deve ser incentivado a estabelecer objectivos e/ou metas por escrito de modo a poder rever e reajustar ao longo do tempo. Após o estabelecimento das metas deve elaborar um plano completo de como alcançá-las, num modelo fornecido pelo formador, assim como instrumentos de monitorização da sua concretização. Os objectivos devem ser SMART isto é Específicos, mensuráveis, alcançáveis, relevantes, com prazos ou tempos de realização.

Q EPI 074001-Certificado Vocacional de nível IV em técnico de laboratório

**Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 6 horas)**

Os formandos devem discutir os métodos e procedimentos mais eficazes para obter informações sobre oportunidades de emprego e ser capazes de aplicá-los. Após a recolha de anúncios de emprego, devem aprender a seleccionar os mais relevantes para si em função das competências requeridas e como estas comparam com as suas competências. Devem praticar preparar a documentação necessária para a candidatura a uma determinada vaga/posição que geralmente inclui o CV, carta de apresentação e portefólio de evidências, referências e/ou certificados. O formador deve fornecer modelos de CV que os estudantes possam usar e apoiar o formando a simular ajustar o seu CV mais genérico aos requisitos de uma vaga. Deve ainda promover uma discussão sobre a importância do CV e da carta de apresentação. Os formandos devem ainda praticar a preparação para uma entrevista de emprego nomeadamente simulando a recolha e obtenção de informações básicas sobre a empresa e vaga a que pretende concorrer, detalhes sobre a data, hora, local e pessoa de contacto antes da entrevista. Os formandos devem debater em conjunto a importância de aspectos como a apresentação/indumentária, uso de linguagem, atitudes e postura correctas, etc. Os estudantes devem discutir e familiarizar-se com as perguntas mais comuns em entrevistas de emprego e praticar como respondê-las (ex.: descrever o seu perfil; virtudes, pontos fortes e fracos, objectivos e metas pessoais, sonhos e expectativas de vida, qual o valor que pensam acrescentar no novo posto; descrever o passado noutros postos de trabalho, indicar a sua expectativa salarial, analisar um estudo de caso, etc). O formador deve promover a simulação de entrevistas de emprego para que os estudantes possam praticar e discutir com os estudantes os critérios de selecção de formandos a um emprego mais comuns. O formador deve também apoiar os formandos a praticar como destacar as competências e talentos.

**Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 2 horas)**

Os formandos devem familiarizar-se com a dinâmica e organização das empresas, comportamentos adequados no local de trabalho, protocolos de trabalho e códigos de conduta. Devem explorar as cinco chaves para ser um bom trabalhador e discutir os benefícios de escolher comportamentos adequados no local de trabalho. Devem ainda ser capazes de reconhecer o impacto do incumprimento do protocolo e das cinco chaves nos outros trabalhadores e na produtividade da empresa ou negócio.

**Resultado de Aprendizagem 5: (Nº de horas estimado: 4 horas)**

O formando aprende e pratica relacionamentos e comportamentos interpessoais positivos. Os formandos devem discutir em conjunto os benefícios de trabalhar em equipa e o que caracteriza equipas efectivas e eficazes (ex.: entreajuda, boa comunicação, passagem de feedback frequente, haver um ambiente de respeito mútuo e valorização das opiniões e elementos de diversidade) e o seu impacto nos resultados alcançados. Os formandos praticam e aprendem também como lidar com diferentes tipos de emoções próprias ou de terceiros, gerir conflitos e trabalhar de forma positiva com todos. O formador deve criar oportunidades para que os formandos discutam também estratégias para lidar com sucesso ou fracasso quando se trabalha em equipa e lidar com críticas positivas ou negativas.

**Resultado de Aprendizagem 6: (Nº de horas estimado: 2 horas)**

O formando deve aprender a ser proactivo e resiliente no trabalho e na vida em geral. Deve aprender a distinguir uma atitude proactiva de uma atitude reactiva e a forma de reagir de uma pessoa que é resiliente de uma pessoa que desiste à primeira dificuldade.

O formando deve reflectir sobre as suas próprias forças e fraquezas e como pode usar as suas fraquezas e fracassos como oportunidades de aprendizagem e auto-fortalecimento. O formador guia os formandos num debate sobre como os três “As” podem ajudar a lidar com adversidades ou insucesso de forma construtiva e resiliente e como é possível fazer uma boa gestão de emoções fortes de forma a não prejudicar os resultados a atingir.

**Abordagem na geração das evidências de avaliação**

Q EPI 074001-Certificado Vocacional de nível IV em técnico de laboratório

O processo de ensino-aprendizagem deste módulo deve ser activo e centrado no estudante. Os estudantes terão de levar a cabo várias actividades contendo elementos de habilidades pessoais de introspeção, observação, relação com os outros e interpretação como parte integrante das habilidades chave do módulo. Uma introdução explicando as actividades a realizar será útil para assegurar que o estudante compreende a natureza e o objectivo do trabalho que vai realizar.

Os grupos de trabalho devem ser pequenos para facilitar as actividades práticas e a participação individual deverá ser encorajada para dar ao estudante a oportunidade de usar e se familiarizar com as competências a adquirir.

Quando se justifique, o formador poderá utilizar exercícios feitos em sala como evidências de avaliação.

## **Métodos e instrumentos de avaliação**

### **Resultado de Aprendizagem 1**

Evidência escrita ou oral: tomando como base a sua família ou casos conhecidos explica algumas diferenças entre os valores e atitudes dos homens e mulheres e explica qual poderá ter sido a influência das instituições e da família na formação desses valores e atitudes. Tomando como base a sua família, comunidade ou local de trabalho explica ainda relações de poder existentes.

### **Resultado de Aprendizagem 2**

Produto: O formando elabora um plano baseado em metas SMART, no qual especifica os objectivos e como vai alcançá-las a curto, médio e longo prazo. Igualmente deve dar indicação clara de que forma vai monitorizar a implementação do seu plano.

### **Resultado de Aprendizagem 3**

Produto: Sendo apresentados diversos termos de referência/ anúncios de emprego o formando escolhe candidatar-se àquela que mais se alinha com o seu perfil e competências e elabora, por escrito, o seu CV completo e carta de apresentação para se candidatar a uma vaga/ emprego tendo em conta as boas práticas transmitidas. O formando deve ainda provar que conhece formas eficazes de procurar emprego apresentando oportunidades de emprego que tenha encontrado e demonstrar que sabe preparar-se de forma adequada para uma entrevista preenchendo de forma correcta a ficha de preparação fornecida.

Evidências através de simulação: Realização de uma entrevista onde o formando é avaliado de acordo com uma grelha de observação

### **Resultado de Aprendizagem 4**

Evidência escrita ou oral: Dado uma vaga de emprego o formando identifica correctamente o papel esperado do trabalhador na organização e outras áreas com que terá de trabalhar para atingir os objectivos da organização. O formando deve ainda saber identificar correctamente comportamentos adequados no local de trabalho e práticas ou atitudes de um bom colaborador e quais os benefícios ou consequências de seguir ou não seguir os protocolos e comportamentos considerados adequados

### **Resultado de Aprendizagem 5**

Evidência escrita: O formando demonstra compreensão sobre os conceitos de equipa, características de funcionamento de equipas, importância de gestão de emoções, da comunicação e do feedback em equipas e as estratégias de trabalho e fortalecimento das equipas de trabalho.

Demonstração: Os formandos demonstram numa actividade realizada em equipa que interagem com os restantes membros da equipa de acordo com as características essenciais que constam numa lista de verificação de comportamentos e atitudes desejáveis quando se trabalha em equipa

## Resultado de Aprendizagem 6

Produto: O formando analisa os seus pontos fortes e fracos numa matriz e descreve aprendizagens ou oportunidades de desenvolvimento que identifica para si. O formando expõe uma situação adversa ou desafiante que superou de forma proactiva e resiliente e expõe ainda uma situação desafiante onde fracassou, identificando de que forma poderia ter usado os 3 “As” para se sair melhor

Simulação/dramatização: Numa dinâmica de grupo, onde os formandos são colocados em situações de tensão emocional ou de mudança necessária, o avaliador observa controlo emocional, proactividade e resiliência.

## Necessidades Especiais

Em certos casos, as evidências requeridas podem ser modificadas pela IEP para atender a necessidades especiais e específicas dos formandos. Contudo, tais alterações não devem afectar a qualidade das especificações do Módulo e estão sujeitas à aprovação pela ANEP.

## Referências consultadas

1. Boog, Gustavo e Boog, Madalena. (2008). Com-Viver em Equipa: Construindo Relacionamentos Sustentáveis. São Paulo: M.Books do Brasil Edi
2. Dias, Fernando. (2004). Relações Grupais e Desenvolvimento Humano. Lisboa: Instituto Piaget
3. Katz, Bernard. (1993). Comunicação: Poder da Empresa. Lisboa: Clássica Editora
4. Kuczmarski, Thomas e Kuczmarski, Susan. (1999). Liderança Baseada em Valores: Reconstruindo o Compromisso, o Desempenho e a Produtividade do Empregado. São Paulo: Educator
5. Martins, Vera. (2005). Seja Assertivo: Como Conseguir mais Autoconfiança e firmeza na sua vida profissional e pessoal. Rio de Janeiro: 9ª Edição, Elsevier
6. Palladino, Connie (2007). Como Desenvolver a Auto-Estima: um Guia para o Sucesso. Rio de Janeiro: Qualitymark

© 2020, ANEP

Este módulo é propriedade pública e é destinado ao uso por instituições acreditadas pela ANEP.

### 3.2. UC HG01402201 Demonstrar compreensão sobre os fundamentos de gestão de finanças pessoais

#### Registo da Unidade de Competência

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |                                                                            |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Título da Unidade de Competência                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       | Demonstrar compreensão sobre os fundamentos de gestão de finanças pessoais |                          |
| Descrição da Unidade de Competência:<br>No final deste módulo o formando será capaz de: Identificar e caracterizar diferentes serviços e produtos financeiros existentes no mercado; elaborar um orçamento e demonstrar compreensão sobre gestão orçamental; identificar e caracterizar diferentes formas de financiamento para investimentos; Analisar a rentabilidade de investimentos; e demonstrar compreensão sobre como obter e gerir crédito. |                       |                                                                            |                          |
| Código                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UC HG01402201         | Nível do CNQP                                                              | Certificado Vocacional V |
| Campo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Habilidades Genéricas | Subcampo                                                                   | Habilidades para a vida  |
| Data de Registo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       | Data de Revisão do Registo                                                 |                          |

| Elementos de Competência                                                            | Critérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Identificar e caracterizar diferentes serviços e produtos financeiros existentes | a) Identifica e caracteriza os vários tipos de produtos e serviços financeiros existentes no mercado<br>b) Reconhece diferentes provedores de serviços financeiros em Moçambique e explica como aceder aos seus serviços<br>c) Enuncia as vantagens e desvantagens dos produtos e serviços financeiros formais e informais | Os serviços financeiros incluem os formais e os informais. De entre os formais encontram-se: as contas correntes, contas a prazo, empréstimos, leasing, serviços de poupança, serviços de operadoras móveis, correios, etc.<br>Informais podem ser: clubes ou associações de poupança e crédito.<br><br>Os provedores de serviços financeiros em Moçambique incluem: os bancos, operadoras móveis, microcréditos, correios<br><br>Meios/Canais de distribuição de produtos e serviços podem incluir: viaturas, instalações físicas/balcões, ferramentas digitais ou redes de agentes |
|                                                                                     | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                     | <b>Evidência escrita ou oral</b><br>Evidência de que o formando sabe identificar e explicar os conteúdos expressos nos critérios de desempenho de a) a c).                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2. Elaborar um orçamento e demonstrar compreensão sobre gestão orçamental           | a) Elabora um orçamento pessoal ou de negócio<br>b) Explica as melhores práticas de gestão orçamental                                                                                                                                                                                                                      | Orçamento é o plano que inclui os custos e os rendimentos que a pessoa/família/ actividade deverá gerar.<br><br>As melhores práticas de gestão orçamental incluem: auditar regularmente despesas e ganhos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                     | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                     | <b>Produto</b><br>O formando elabora um orçamento pessoal ou de negócio usando dados reais ou hipotéticos e                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | elabora um plano de gestão orçamental segundo as melhores práticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | orçamentados face ao real, estar atento a eventuais novas fontes de proveitos e gastos não orçamentados, criar planos de contingência caso os proveitos estimados estejam abaixo do orçamentado e/ou os gastos estejam acima do orçamentado                                                                                                                                                                                                                   |
| 3. Identificar e caracterizar diferentes formas de financiamento para investimentos | <p>a) Explica o conceito de investimento</p> <p>b) Reconhece as diferentes fontes de financiamento disponíveis para investimento no negócio</p> <p>c) Descreve as vantagens e desvantagens de investimento por poupança e empréstimo</p> <p>d) Identifica possibilidades de apoio a pequenas e médias empresas</p> <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><b>Evidência escrita ou oral</b><br/>Evidência de que o formando sabe identificar e explicar os conteúdos expressos nos critérios de desempenho de a) a d).</p> | As fontes de financiamento de investimentos incluem entre outras: poupanças pessoais e da família, empréstimos bancários ou de microcrédito, linhas de créditos de sociedades e organizações de desenvolvimento, programas governamentais ou privados de fomento ou desenvolvimento.                                                                                                                                                                          |
| 4. Analisar a rentabilidade de investimentos                                        | <p>a) Calcula a rentabilidade de um investimento</p> <p>b) Compara a rentabilidade de várias opções de investimento</p> <p>c) Conhece o conceito de período de retorno</p> <p>d) Calcula o período de retorno de um investimento</p> <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><b>Evidência escrita ou oral</b><br/>O formando deve calcular a rentabilidade de investimentos a partir de dados fornecidos de negócios reais ou imaginários e calcular, explicando o que significa, o respectivo período de retorno</p>      | A análise deve incluir os seguintes parâmetros:<br>Rentabilidade e o período de retorno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5. Demonstrar compreensão sobre como obter e gerir crédito                          | <p>a) Explica os principais requisitos para a obtenção de empréstimos</p> <p>b) Distingue um bom de um mau empréstimo</p> <p>c) Demonstra compreensão sobre o significado de utilizar crédito de forma responsável</p> <p>d) Descreve as implicações de mau uso do crédito</p> <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><b>Evidência escrita ou oral</b><br/>Evidência de que o formando sabe identificar e explicar os conteúdos expressos nos critérios de desempenho de a) a d).</p>                                     | Os requisitos necessários normalmente incluem: ter capacidade de reembolso, garantias bancárias, ter documentação completa (ex. BI, NUIT, declaração de rendimentos, comprovativo de residência), ter conta bancária no banco, ter residência fixa e conhecida e legalidade do propósito do crédito<br>Ser um bom ou mau empréstimo depende de: taxas de juro, períodos de reembolso, custos ou despesas bancárias, condições de amortização, penalizações de |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>mora, capital creditado, prazo do empréstimo, período de graça, etc. Uso responsável do crédito significa entre outros cumprir com os prazos de amortização das prestações e aplicar o capital para o propósito descrito no contrato de celebração do empréstimo</p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**UC HG01402201 Demonstrar compreensão sobre os fundamentos de gestão de finanças pessoais****INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR**

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

**Número de horas normativas: 20 horas**

A duração deste módulo é baseada no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo horas de contacto, avaliação e de trabalho independente.

**Justificação do módulo**

No final deste módulo o formando será capaz de gerir de forma mais eficaz as suas finanças pessoais. O formando irá aprender e reflectir sobre: como elaborar um orçamento e fazer a respectiva gestão, como analisar a rentabilidade de investimentos e que formas tem para os financiar, quais os diferentes tipos de produtos e serviços financeiros no geral disponíveis no mercado, onde os encontrar e quais as vantagens e desvantagens de usar serviços financeiros formais e informais. O formando irá ainda aprender a obter e gerir crédito de forma adequada e responsável.

**Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

É muito importante que os conteúdos deste módulo sejam exemplificados com exemplos concretos da vida real. Os tópicos devem ser discutidos nas aulas, partindo da experiência dos formandos e devem ser providenciados casos de estudo para promover reflexão. Este módulo pode ser oferecido a quaisquer formandos que entram na educação profissional independentemente do ponto de entrada.

**Resultado de Aprendizagem 1: (Nº de horas estimado: 4 horas)**

Neste resultado de aprendizagem pretende-se que o formando reconheça os diferentes produtos e serviços financeiros disponíveis no mercado e seja capaz de indicar os possíveis provedores dos mesmos caso um dia pretenda usá-los. Deve ainda aprender que existem vários canais através dos quais os produtos e serviços estão geralmente disponíveis (ex. viaturas, instalações físicas/balcões, ferramentas digitais ou redes de agentes). Os formandos devem explorar em conjunto os serviços financeiros formais e informais e discutir as principais características de cada um deles em termos de vantagens e desvantagens.

**Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 4 horas)**

No final deste resultado de aprendizagem o formando deverá ser capaz de explicar o que é um orçamento, para que serve e elaborar um orçamento pessoal e de um pequeno negócio. Deverá ainda ser capaz de explicar e aplicar as melhores práticas de gestão orçamental.

**Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 4 horas)**

O formando deve aprender a diferença entre despesa e investimento. O formando deve ser capaz de reconhecer como necessidades de investimento levam à busca de financiamento. Através de um caso de estudo o formador pode ilustrar como por exemplo os empréstimos bancários implicam taxas de juro e debater com os formandos alternativas mais económicas e as respectivas vantagens e desvantagens.

**Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 4 horas)**

O formando deve ser capaz de calcular a rentabilidade de um investimento e comparar a rentabilidade de várias

opções de investimento para que possa tomar boas decisões de investimento ao longo da sua vida. Além disso, deve compreender e saber o calcular o período de retorno de um investimento. Os formandos devem aprender a diferenciar entre rentabilidade e lucro e compreender os objectivos do seu cálculo. Devem ser dados exemplos claros e reais de investimentos com que os formandos se possam relacionar facilmente e devem ser exploradas em conjunto as ilações que o seu cálculo poderá proporcionar no sentido de informar sobre se se deve ou não avançar com um investimento.

#### **Resultado de Aprendizagem 5: (Nº de horas estimado: 4 horas)**

O formando deve demonstrar compreensão sobre os requisitos mais comuns para a obtenção de um empréstimo e aprender a comparar diferentes opções de empréstimo caso queira ou necessite de recorrer a crédito ao longo da sua vida pessoal ou profissional/empresarial. O formador deve fomentar uma discussão sobre as implicações legais, económicas e sociais de um descaminho ou mau uso do empréstimo e o que significa utilizar crédito de forma responsável.

Os formandos poderão trocar experiências de pedido e obtenção de empréstimos, os requisitos que as diferentes instituições solicitaram e diferentes características desses empréstimos (ex. taxas de juro, condições de reembolso).

#### **Abordagem na geração das evidências de avaliação**

O processo de ensino-aprendizagem deste módulo deve ser activo e centrado no estudante. Os estudantes terão de levar a cabo uma série de actividades contendo elementos de habilidades pessoais de comparação, interpretação, cálculo, como parte integrante das habilidades chave do módulo. Uma introdução, explicando as actividades a realizar será útil para assegurar que o estudante compreenda a natureza e o objectivo do trabalho que vai realizar.

Quando se justifique, o formador poderá utilizar exercícios feitos em sala como evidências de avaliação.

#### **Métodos e instrumentos de avaliação**

##### **Resultado de Aprendizagem 1**

Evidência escrita ou oral: O formando deve identificar e distinguir correctamente os vários tipos de serviços e produtos financeiros, listar exemplos de possíveis provedores desses serviços e produtos, e enumerar vantagens e desvantagens dos vários serviços formais e informais. Expõe ainda correctamente canais alternativos de acesso a esses produtos ou serviços

##### **Resultado de Aprendizagem 2**

Produto: O formando deve elaborar um orçamento pessoal ou de negócio segundo dados reais ou hipotéticos seus, e explicar o respectivo plano de gestão orçamental

##### **Resultado de Aprendizagem 3**

Evidência escrita ou oral: Dá exemplos de investimentos, indica fontes de financiamento de investimentos distintas e vantagens e desvantagens para cada uma

##### **Resultado de Aprendizagem 4**

Evidência escrita ou oral: O formando deve calcular correctamente a rentabilidade de investimentos a partir de dados de investimentos reais ou imaginários e os respectivos períodos de retorno. Comparando os valores obtidos para os investimentos deve interpretar e recomendar o melhor investimento

##### **Resultado de Aprendizagem 5**

Evidência escrita ou oral: o formando identifica critérios relevantes para a escolha da melhor opção de crédito, e os requisitos mais comuns para obtenção de crédito. Deve indicar erros frequentes na gestão de créditos e implicações desse tipo de acções e práticas de utilização e gestão responsável de crédito que conhece

Q EPI 074001-Certificado Vocacional de nível IV em técnico de laboratório

### **Necessidades Especiais**

Em certos casos, as evidências requeridas podem ser modificadas pela IEP para atender a necessidades especiais e específicas dos formandos. Contudo, tais alterações não devem afectar a qualidade das especificações do Módulo e estão sujeitas à aprovação pela ANEP.

### **Referências consultadas**

1. ANEP, UCPs de empreendedorismo, 2012
2. South African Qualifications Authority (SAQA) <http://allqs.saqa.org.za/117241>

© 2020, ANEP

Este módulo é propriedade pública e é destinado ao uso por instituições acreditadas pela ANEP.

### 3.3. UC HG024001 Usar a língua inglesa com propósitos sociais, pessoais e de negócio

#### Registo de Unidade de Competência

|                                                                                                                                                                                                                              |                       |                                                                      |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Título da Unidade de Competência</b>                                                                                                                                                                                      |                       | Usar a língua Inglesa com propósitos sociais, pessoais e de negócios |        |
| <b>Descrição da Unidade de Competência:</b><br>O candidato adquire competências de linguagem, a um nível pré intermédio, requeridas para comunicar em língua Inglesa de acordo com as necessidades pessoais e profissionais. |                       |                                                                      |        |
| <b>Código</b>                                                                                                                                                                                                                | UC HG024001           | <b>Nível do QNQP</b>                                                 | 4      |
| <b>Campo</b>                                                                                                                                                                                                                 | Habilidades Genéricas | <b>Subcampo</b>                                                      | Inglês |
| <b>Data de registo</b>                                                                                                                                                                                                       |                       | <b>Data de Revisão do Registo</b>                                    |        |

| Elementos de Competência             | Crítérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                         | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Participar em interacções sociais | a) Usa uma variedade de estratégias de fala e audição para comunicar.<br>b) As principais ideias são claramente distinguidas durante a interacção e são apoiadas por informação apropriada ao contexto e tópico da discussão.                   | O contexto de aplicação deste elemento de competência está totalmente explícito nos critérios de desempenho. Os contextos incluem: contextos institucionais; contextos de local de trabalho/empresa; relações pessoais e interpessoais; e um a um, em pequenos ou grandes grupos, com uma audiência, por telefone.<br>Conteúdo inclui: conhecimento - relacionado com as condições sociais, experiências humanas e assuntos de trabalho; relacionamentos - interacções no local de trabalho, interacções no grupo.<br>Tipos de textos: textos falados, neste nível, incluem os narrativos, persuasivos, factuais e diários/de informação.<br>Exemplos de textos falados são conversações, instruções, orientações, descrições, histórias. |
|                                      | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                      | <i>Evidência escrita/oral</i><br>O candidato demonstra capacidade de sustentar uma interacção social numa variedade de tópicos conhecidos. A sua participação deve ser apropriada à tarefa e natureza do grupo e promover comunicação efectiva. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Elementos de Competência             | Crítérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                         | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Usar gramática e vocabulário apropriados | As estruturas gramaticais são identificadas e utilizadas para extrair o significado, em textos orais recebidos.<br>As estruturas gramaticais apropriadas são utilizadas para transmitir efectivamente o significado, em textos falados.<br>O vocabulário é relevante e apropriado. | O contexto de aplicação deste elemento de competência está completamente expresso nos critérios de desempenho<br>As indicações contextuais incluem: partes do discurso; palavras derivadas; palavras compostas; raiz, prefixos, sufixos; derivadas compostas; etimologia; sinónimo, antónimo, homónimo; homófono.                                                                                  |
|                                             | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                             | <i>Evidência escrita/oral</i><br>O candidato demonstra conhecimento e usa estruturas de linguagem e convenções para formar ou descodificar o significado do vocabulário ou de construções não familiares.                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3. Usar linguagem culturalmente apropriada  | a) Mostrar conhecimento sobre deficiência, género e linguagem cultural sensível.<br>b) Expressar ideias e opiniões de modo que reflectam respeito aos outros e sensibilidade para com as diferenças.                                                                               | O contexto de aplicação deste elemento de competência está totalmente explícito nos critérios de desempenho.<br>Os contextos incluem: contextos de género e raça<br>relações pessoais e interpessoais<br>Os textos culturais e sociais incluem textos orais e escritos lidando com questões culturais e sociais, textos reflectindo atitudes perante o género, deficiência, raça e grupos étnicos. |
|                                             | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                             | <i>Evidência escrita/oral</i><br>O candidato demonstrar uma compreensão e capacidade para identificar atitudes e valores expressos em textos orais.                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

MO HG024001 Usar a língua Inglesa com propósitos sociais, pessoais e de negócios

#### INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Q EPI 074001-Certificado Vocacional de nível IV em técnico de laboratório

Esta parte da especificação do Módulo é fornecida como orientação. Nenhuma das secções das notas de suporte é obrigatória.

### **Horas Normativas de Aprendizagem**

A ANEP aloca um tempo normativo de aprendizagem a uma Módulo na base do tempo estimado para o candidato alcançar os níveis estabelecidos, cujo ponto de partida é o definido nos requisitos de entrada. O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de **20** horas. O tempo normativo de aprendizagem deve ser tido apenas como uma recomendação para o desenho e calendarização de programas de formação.

### **Propósito:**

O propósito deste Módulo é permitir que os candidatos adquiram competências de linguagem, ao nível pré-intermediário, requeridas para usar o Inglês para comunicar e satisfazer necessidades pessoais e profissionais. Deve guiar os candidatos na aquisição de alargadas capacidades de base em contextos de linguagem comum, ajudando-os a estabelecer e manter relações sociais e de trabalho. O módulo está relacionado com a interpretação e uso de Inglês falado na vida diária e em contextos vocacionais. Está desenhado para satisfazer as necessidades de um vasto leque de candidatos e usuários.

### **CONTEÚDO/CONTEXTO** Correspondendo aos resultados de aprendizagem 1-3:

Num módulo de Comunicação, Conteúdo/Contexto é melhor definido como as situações, meios de comunicação e actividades através dos quais as capacidades relacionadas com os resultados são praticadas e desenvolvidas. Este módulo deve fornecer oportunidades para:

1. Usar a linguagem para uma variedade de propósitos com um equilíbrio de usos produtivos e receptivos apropriados às necessidades individuais do candidato: p.e. transmitir informação sobre si próprio, o que circunda o local de trabalho; descrever sentimentos; argumentar e persuadir; dar apoio; colher informação; colocar perguntas; oralmente e por escrito.
2. Usar linguagem numa série de situações pessoais, sociais e vocacionais: p.e. fazer uma chamada telefónica pessoal; discutir em grupos, ouvir instruções e notícias.
3. Escutar uma diversidade de mensagens que fornecem uma série de exigências: p. e. Usar o telefone; trabalhar em grupo; escutar emissões de rádio ou televisão. Itens de comunicação oral adequadas à avaliação sumativa lidarão com tópicos familiares ao candidato, em termos de formato, assunto, vocabulário e propósito.

4. Usar uma série de formas de comunicação oral: p.e. usar o telefone; comunicar num grupo.
5. Praticar gramática num certo contexto.

### **ABORDAGENS PARA GERAR EVIDÊNCIAS**

O ensino e aprendizagem deste Módulo, deve ser activa e centrada no candidato. Os candidatos deverão ter a oportunidade de planear e tomar decisões, mostrar iniciativa e independência e trabalhar cooperativamente em grupo. A apresentação das actividades deve garantir que o candidato percebe claramente a natureza e o propósito do trabalho.

Deve-se realizar uma variedade de actividades, algumas individuais, outras em pequenos grupos e ainda com toda a turma. Estas devem providenciar oportunidades para usar a linguagem em situações reais para propósitos reais e podem fazer parte de projectos ou exercícios práticos estabelecidos no Módulo de “Inglês” ou ser retirados de actividades noutros contextos vocacionais ou sociais.

Os grupos de ensino deverão ser suficientemente pequenos para facilitar a realização de actividades práticas deste tipo e permitir o envolvimento dos candidatos em actividades que desafiem as suas capacidades e ofereçam quer a oportunidade de sucesso como o risco de falhar.

Recomenda-se que o “Inglês” seja agendado em blocos de tempo que sejam suficientemente longos para permitir aos candidatos empenharem-se em combinações de capacidades realistas tanto dentro como fora do centro/escola.

A provisão de oportunidades para refazer, rever, corrigir e avaliar pelo candidato, pelos colegas e pelo tutor/monitor, deve ser vista como uma característica essencial de todas actividades formativas.

Os esquemas de trabalho e lições em “Inglês” ser desenhados para envolver os candidatos nos variados e propositados usos de capacidades interrelacionadas de linguagem. Os módulos podem ser de extensão variável e devem permitir muitas abordagens de aprendizagem e ensino diferentes. Recomenda-se que estes módulos sejam negociados e planeados de tal maneira que as evidências requeridas para a avaliação sejam geradas no curso do trabalho mais do que num exercício separado e isolado.

O trabalho em grupo deve ser encorajado pois dá aos candidatos oportunidades para praticar e experiência prática da cooperação necessária na vida real, particularmente em situações vocacionais. Contudo, o trabalho feito por candidatos como membros de um grupo ou num projecto de grupo devem ser realizados sem a ajuda de outros membros do grupo quando este trabalho tenha de ser submetido como uma evidência da avaliação sumativa desse candidato.

### **Combinando o Módulo “Inglês” com Outros Módulos:**

O conteúdo de outros módulos que um candidato esteja a aprender podem ser aproveitados para fornecer actividades que envolvam a prática e desenvolvimento de habilidades de comunicação. Podem ser planeados módulos de Inglês que sejam transmodulares e visem desenvolver habilidades de comunicação em contextos retirados de outros Módulos.

Uma vez que comunicar em Inglês é uma habilidade essencial, é importante que, sempre que possível, a ênfase vocacional particular do curso seja reflectida no ensino dos componentes da Comunicação. É também importante que os tutores/monitores de Inglês trabalhem com os colegas de outras áreas temáticas/vocacionais para conceber oportunidades de avaliação que permitam uma avaliação transversal nos módulos.

A afirmação de desempenho satisfatório para cada resultado indica o mínimo requerido para efeitos de avaliação sumativa. Contudo, o número de actividades realizadas pelo candidato não deve ser limitada às especificadas.

Suporte para o tutor/monitor: Os tutores/monitores devem distinguir os seus diferentes papéis na avaliação formativa e sumativa. Na primeira, toda a ajuda e suporte que seja solicitado pelo candidato pode legitimamente ser dado pelo tutor/monitor. As tarefas que se destinem a providenciar evidência de avaliação sumativa devem ser preenchidas pelo candidato sem ajuda. Contudo, será aceitável que o tutor/monitor chame a atenção do candidato para qualquer área geral de erro em relação a critérios de desempenho particulares ou o (a) redireccione para a tarefa em mãos.

## **PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO:**

Os centros devem notar o seguinte antes de desenhar instrumentos de avaliação.

### **Propósito**

Em certa medida, o propósito da comunicação será definido pelo contexto de aplicação. É razoável, contudo, esperar que o candidato irá não somente identificar o principal propósito do texto, i.e., transmitir informação, mas também mostrar algum conhecimento do contexto no qual esta informação é transmitida, p.e., um boletim de notícias na televisão, um vídeo de formação, etc.

### **Convenções**

A comunicação falada escolhida para propósitos sumativos deve claramente abranger as características e as convenções apropriadas à forma particular, p.e., se um candidato estiver a escutar um item curto de noticiário de televisão. O grau de formalidade, a escolha do vocabulário e o estilo de transmissão são claramente típicos do seu tipo.

### **Resultado de Aprendizagem 1 :** (Participar na interação social).

As evidências do desempenho da capacidade do candidato tomar parte em discussões podem ser na forma de uma gravação áudio/vídeo ou de uma lista de observação.

Devem ser fornecidas evidências da participação do candidato em pelo menos duas discussões sobre assuntos directos diferentes. Estas discussões devem fornecer oportunidades para os candidatos darem e obterem informação e trocar ideias. Uma discussão deve ser um a um, e outra deve ser num pequeno grupo.

É permitido neste nível algum incitamento ou encorajamento pelo monitor. Devem também ser observados a audibilidade, tom de voz, volume, expressões faciais e linguagem corporal.

### **Resultado de Aprendizagem 3:** (Usar gramática e vocabulário apropriados; usar linguagem culturalmente apropriada)

Evidência oral e/ou escrita de que o candidato alcançou todos os critérios de desempenho e cada aspecto do âmbito de aplicação.

O candidato deve escutar um mínimo de dois itens de simples comunicação falada e participar num mesmo número de discussões. Em cada ocasião o candidato deve alcançar todos os critérios de desempenho.

### **Progressão**

Este módulo forma parte de um conjunto desenvolvido, que na totalidade compõe os Módulos obrigatórios da qualificação do Nível 4 em Inglês. A conclusão com êxito deste e mais três Módulos do Nível 4 permitem a progressão para o Nível 5.

### **Necessidades Especiais**

Em certos casos, as evidências requeridas podem ser modificadas pela IEP para atender a necessidades especiais e Q EPI 074001-Certificado Vocacional de nível IV em técnico de laboratório

específicas dos formandos. Contudo, tais alterações não devem afectar a qualidade das especificações do Módulo e estão sujeitas à aprovação pela ANEP.

## BIBLIOGRAFIA

1. “COMMUNICATION SKILLS 1” – Unit Ref: U2005905 – Botswana
2. “COMMUNICATIONO 1” – Unit Ref: 7110015 - SQA-SCOTTISH QUALIFICATION AUTHORITY
3. Directrizes e Regulamentos para a Avaliação Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
4. English for Speakers Other Languages – Unit Ref: NSWTESL312A – Australia
5. Manual on Developing and Registering Units of Competency – PIREP – Mozambique, 1st Edition, June 2008
6. Manual de Elaboração de Módulos Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
7. National Qualification Framework – South African Qualification Authority – SA
8. The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. - Council of Europe - Cambridge University Press, UK

© 2008, ANEP

Este módulo é propriedade pública e é destinado ao uso por instituições acreditadas pela ANEP.

### 3.4. UC HG024002 Comunicar Informação relacionada com o trabalho, na língua inglesa

#### Registo da Unidade de Competência

|                                                                                                                                                                                                         |                       |                                                                     |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Título da Unidade de Competência</b>                                                                                                                                                                 |                       | Comunicar informação, em língua Inglesa, relacionada com o trabalho |        |
| <b>Descrição da Unidade de Competência:</b><br>O candidato adquire competências de linguagem, a um nível pré intermédio, requeridas para solicitar e providenciar serviços relacionadas com o trabalho. |                       |                                                                     |        |
| <b>Código</b>                                                                                                                                                                                           | UC HG024002           | <b>Nível do QNQP:</b>                                               | 4      |
| <b>Campo</b>                                                                                                                                                                                            | Habilidades Genéricas | <b>Subcampo</b>                                                     | Inglês |
| <b>Data de Registo</b>                                                                                                                                                                                  |                       | <b>Data de Revisão do Registo</b>                                   |        |

| Elementos de Competência                                      | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Usar estratégias apropriadas para participar em discussões    | a) Explora um vasto leque de linguagem simples para lidar com a maior parte das situações que provavelmente surgem no trabalho.<br>b) Gere interações simples, de rotina sem esforço indevido.<br>c) Faz contribuições para o grupo de trabalho apropriadas à tarefa e natureza do grupo e promove comunicação efectiva e de trabalho de equipa. | O contexto de aplicação deste elemento de competência está totalmente expresso nos critérios de desempenho.<br>Tipo de comunicação: comunicação oral que combina conteúdo factual com factos claramente descritos, pontos de vista e/ou sentimento.<br>Nível de dificuldade: todo o vocabulário será familiar ao candidato; a comunicação terá uma estrutura simples.<br>Grau de detalhe: contém diversos itens de informação. |
|                                                               | <b>Evidências Requeridas</b><br><i>Evidência escrita/oral</i><br>O candidato demonstra uma capacidade para sustentar uma interação profissional mais complexa, de acordo com os critérios de desempenho e cada aspecto do âmbito de aplicação.                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Usar estratégias apropriadas para fazer uma apresentação oral | a) Usa suportes ilustrativos, para promover a compreensão no processo de comunicação, que sejam apropriados ao tópico, audiência e contexto.<br>b) Organiza o discurso de modo a tornar o seu significado e propósito acessível aos ouvintes.                                                                                                    | O contexto de aplicação deste elemento de competência está totalmente expresso nos critérios de desempenho.<br>Situações: Em grupo                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                               | <b>Evidências Requeridas</b><br><i>Evidência escrita/oral</i><br>O candidato deve demonstrar a capacidade de preparar e fazer apresentações curtas de acordo com os critérios de desempenho a) e b).                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Usar gramática e vocabulário e características paralinguísticas apropriados | a) Selecciona palavras, gramática, símbolos, linguagem corporal, imagens e tom apropriados para produzir o impacto certo na audiência.                                                                      | O contexto de aplicação deste elemento de competência está totalmente expresso nos critérios de desempenho |
|                                                                             | b) O significado no discurso oral é apoiado pelo uso apropriado de uma variedade de estruturas de frase, pausa, entoação, compasso e reforço.                                                               |                                                                                                            |
|                                                                             | <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p>Evidência escrita/oral<br/>O candidato deve demonstrar a capacidade de preparar e fazer pequenas apresentações de acordo com os critérios de desempenho a) e b).</p> |                                                                                                            |

## **MO HG024002 Comunicar informação, em língua Inglesa, relacionada com o trabalho**

### **INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR**

Esta parte da especificação do módulo é fornecida como orientação. Nenhuma das secções das notas de suporte é obrigatória.

#### **Horas Normativas de Aprendizagem**

A ANEP aloca um tempo normativo de aprendizagem a um módulo na base do tempo estimado para o candidato alcançar os níveis estabelecidos, cujo ponto de partida é o definido nos requisitos de entrada. O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de **20** horas. O tempo normativo de aprendizagem deve ser tido apenas como uma recomendação para o desenho e calendarização de programas de formação.

#### **Propósito:**

O propósito deste Módulo é permitir que os candidatos adquiram competências de linguagem, ao nível pré-intermediário, requerido para usar o Inglês para comunicar e satisfazer necessidades pessoais e profissionais. Deve guiar os candidatos na aquisição de habilidades de base alargadas em contextos de linguagem comum, ajudando o candidato a estabelecer e manter relações sociais e de trabalho. O módulo está relacionado com a interpretação e uso de Inglês falado na vida diária e em contextos vocacionais. Está desenhado para satisfazer as necessidades de um vasto leque de candidatos e usuários.

**CONTEÚDO/CONTEXTO** Correspondendo aos resultados 1-3:

Num Módulo de Comunicação, o Conteúdo/Contexto é melhor definido como situações, meios de comunicação e actividades através das quais as habilidades relacionadas com os resultados são praticadas e desenvolvidas. Este módulo deve fornecer oportunidades para:

- usar a linguagem para uma variedade de propósitos com um equilíbrio de usos produtivos e receptivos apropriados às necessidades individuais do candidato: p.e., transmitir informação; descrever sentimentos; argumentar e persuadir; dar apoio; colher informação; colocar perguntas.
- usar linguagem numa série de situações vocacionais: p.e., participar na discussão do grupo, escutar e dar relatórios orais, escutar e fazer apresentações

#### **ABORDAGENS PARA GERAR EVIDÊNCIAS**

O ensino e aprendizagem deste módulo, devem ser activos e centrados no candidato. Os candidatos deverão ter a oportunidade de planear e tomar decisões, mostrar iniciativa e independência e trabalhar cooperativamente em grupo. A apresentação das actividades deve garantir que o candidato percebe claramente a natureza e o propósito do trabalho.

Deve-se realizar uma variedade de actividades, algumas individuais, outras em pequenos grupos e ainda com toda a turma. Estas devem providenciar oportunidades para usar linguagem em situações reais para propósitos reais e podem fazer parte de projectos ou exercícios práticos estabelecidos no Módulo de “Inglês” ou resultar de actividades noutros contextos vocacionais ou sociais.

Os grupos de ensino deverão ser suficientemente pequenos para facilitar a realização de actividades práticas deste tipo e permitir o envolvimento dos candidatos em actividades que desafiem as suas capacidades e ofereçam quer a oportunidade de sucesso como o risco de falhar.

Recomenda-se que “Inglês” seja agendado em blocos de tempo que sejam suficientemente longos para permitir aos candidatos empenharem-se em combinações de capacidades realistas tanto dentro como fora do centro/escola.

A provisão de oportunidades para refazer, rever, corrigir e avaliar pelo candidato, pelos colegas e pelo tutor/monitor, deve ser vista como uma característica essencial de todas actividades formativas.

Os Esquemas de Trabalho e lições em “Inglês” devem ser desenhados para envolver os candidatos nos variados e propositados usos de capacidades interrelacionadas de linguagem. Os Módulos podem ser de extensão variável e Q EPI 074001-Certificado Vocacional de nível IV em técnico de laboratório

devem permitir muitas abordagens de aprendizagem e ensino diferentes. Recomenda-se que estes módulos sejam negociados e planeados de tal maneira que as evidências requeridas para a avaliação sejam geradas no curso do trabalho mais do que num exercício separado e isolado.

O trabalho em grupo deve ser encorajado pois dá aos candidatos oportunidades para praticar e experiência prática da cooperação necessária na vida real, particularmente em situações vocacionais. Contudo, o trabalho feito por candidatos como membros de um grupo ou num projecto de grupo devem ser realizados sem a ajuda de outros membros do grupo quando trabalho tenha de ser submetido como uma evidência da avaliação sumativa desse candidato.

### **Combinando o Módulo “Inglês” com Outros Módulos:**

O conteúdo de outros módulos que um candidato esteja a aprender podem ser aproveitados para fornecer actividades que envolvam a prática e desenvolvimento de capacidades de comunicação. Podem ser planeados módulos de Inglês que sejam ‘transmodulares e visem desenvolver habilidades de comunicação em contextos retirados de outros Módulos.

Uma vez que comunicar em Inglês é uma habilidade essencial, é importante que, sempre que possível, a ênfase vocacional particular do curso seja reflectida no ensino dos componentes da Comunicação. É também importante que os tutores/monitores de Inglês trabalhem com os colegas de outras áreas temáticas/vocacionais para conceber oportunidades de avaliação que permitam uma avaliação transversal nos módulos.

A afirmação de desempenho satisfatório para cada resultado indica o mínimo requerido para efeitos de avaliação sumativa. Contudo, o número de actividades realizadas pelo candidato não deve ser limitada às especificadas.

Suporte para o tutor/monitor: Os tutores/monitores devem distinguir entre os seus diferentes papéis na avaliação formativa e sumativa. Na primeira, toda a ajuda e suporte que seja solicitado pelo candidato pode legitimamente ser dado pelo tutor/monitor. As tarefas que se destinem a providenciar evidência de avaliação sumativa devem ser preenchidas pelo candidato sem ajuda. Contudo, será aceitável que o tutor/monitor chame a atenção do candidato para qualquer área geral de erro em relação a critérios de desempenho particulares ou o (a) redireccione para a tarefa em mãos.

### **PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO:**

Os centros devem notar o seguinte antes de desenhar instrumentos de avaliação.

#### **Propósito**

Em certa medida o propósito da comunicação será definido pelo âmbito de aplicação. É razoável, contudo, esperar que o candidato irá não somente identificar o principal propósito do texto, i.e., transmitir informação mas também mostrar algum conhecimento do contexto no qual esta informação é transmitida, p.e., um boletim de notícias na televisão, um vídeo de formação, etc.

#### **Convenções**

A comunicação falada escolhida para propósitos somativos deve claramente abranger as características e as convenções apropriadas à forma particular, p.e., se um candidato estiver escutando um item curto de noticiário de televisão. O grau de formalidade, a escolha do vocabulário e o estilo de transmissão são claramente típicos do seu tipo.

#### **Resultado de Aprendizagem 1 : Usar estratégias apropriadas para participar em discussões.**

As evidências do desempenho da capacidade do candidato tomar parte em discussões podem ser na forma de uma gravação áudio/vídeo ou de uma lista de observação.

Devem ser fornecidas evidências da participação do candidato em pelo menos duas discussões sobre diferentes assuntos comuns. Estas discussões devem fornecer oportunidades para os candidatos darem e obterem informação e trocar ideias. Uma discussão deve ser um a um, e outra deve ser num pequeno grupo.

Q EPI 074001-Certificado Vocacional de nível IV em técnico de laboratório

Devem também ser observados a audibilidade, tom de voz, volume, expressões faciais e linguagem corporal.

**Resultado de Aprendizagem 2:** Usar estratégias apropriadas para fazer uma apresentação falada

A evidência do desempenho da capacidade do candidato fazer uma apresentação e responder às perguntas colocadas pode ser na forma de uma gravação áudio/vídeo ou uma lista de observação.

Devem ser fornecidas evidências da apresentação pelo candidato de pelo menos dois tópicos sobre assuntos directos diferentes. Estas apresentações devem fornecer oportunidades para os candidatos darem e obterem informação e trocar ideias.

Devem também ser observados a audibilidade, tom de voz, volume, expressões faciais e linguagem corporal.

**Resultados de Aprendizagem 3:** Usar gramática e vocabulário e características paralinguísticas apropriados

A evidência de desempenho da capacidade do candidato usar gramática e vocabulário apropriados e características paralinguísticas pode ser na forma de escrita ou lista de observação.

A evidência das capacidades do candidato pode ser obtida durante a observação de evidência para os resultados 2 e 3. Pelo menos dois esboços escritos de apresentação devem ser submetidos como evidência.

Deve também ser observada a extensão do vocabulário e gramática.

### **Progressão**

Este Módulo constitui parte de um conjunto desenvolvido, que na totalidade compõem os Módulos obrigatórios da qualificação do Nível 4 em Inglês. A conclusão com êxito deste e mais três Módulos do Nível 4 permitem a progressão para o **Nível 5**.

### **Necessidades Especiais**

Em certos casos, as evidências requeridas podem ser modificadas pela IEP para atender a necessidades especiais e específicas dos formandos. Contudo, tais alterações não devem afectar a qualidade das especificações do Módulo e estão sujeitas à aprovação pela ANEP.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. "COMMUNICATION SKILLS 1" – Unit Ref: U2005905 – Botswana
2. "COMMUNICATION 1" – Unit Ref: 7110015 - SQA-SCOTTISH QUALIFICATIONS AUTHORITY
3. Directrizes e Regulamentos para a Avaliação Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
4. English for Speakers Other Languages – Unit Ref: NSWTESL312A – Australia
5. Manual on Developing and Registering Units of Competency – PIREP – Mozambique, 1st Edition, June 2008
6. Manual de Elaboração de Módulos Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
7. National Qualification Framework – South African Qualification Authority – SA
8. The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. - Council of Europe - Cambridge University Press, UK

© 2008, ANEP

Este módulo é propriedade pública e é destinado ao uso por instituições acreditadas pela ANEP.

### 3.5. UC HG024003 Ler e responder a materiais escritos na língua inglesa

#### Registo de Unidade de Competência

|                                                                                                                                                                                                                                             |                       |                                                        |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------|--------|
| Título da Unidade de Competência                                                                                                                                                                                                            |                       | Ler e responder a materiais escritos na língua Inglesa |        |
| Descrição da Unidade de Competência:<br>O candidato adquire competências de linguagem, a um nível pré intermédio, requeridos para compreender anúncios, e compreender e escrever instruções (Exemplo: manuais de instalação ou manutenção). |                       |                                                        |        |
| Código                                                                                                                                                                                                                                      | UC HG024003           | Nível do QNQP                                          | 4      |
| Campo                                                                                                                                                                                                                                       | Habilidades Genéricas | Subcampo                                               | Inglês |
| Data de Registo                                                                                                                                                                                                                             |                       | Data de Revisão do Registo                             |        |

| Elementos de Competência                                                  | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Preparar-se para ler textos vocacionais específicos na língua Inglesa  | a) Identifica o propósito de textos.<br>b) Identifica o contexto de textos.<br>c) Identifica definições e significados de especialistas.                                                                                                                                                                            | Distinção de características numa variedade de formatos literários vocacionais específicos.<br>Formatos literários: jornais; manuais de instruções, brochuras, prospectos; folhetos; material de propaganda; sinais e avisos públicos; pacotes e rótulos em mercadorias; cartas de negócio e profissionais, ensaios; memorandos, relatórios e artigos científicos; Especializados: numa área vocacional |
|                                                                           | <b>Evidências Requeridas</b><br><i>Evidência escrita/oral</i><br>O candidato deve demonstrar a capacidade para identificar diferentes tipos de géneros de leitura.                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2. Ler e seguir textos simples vocacionais específicos escritos em Inglês | a) Folheia e lê cuidadosamente textos.<br>b) Lê para extrair os principais pontos e ideias.<br>c) Lê para verificar detalhes relevantes.<br>d) Usa o conhecimento de vocabulário, gramática e estrutura do texto para interpretar o significado.<br>e) Interpreta diagramas, gráficos e textos com imagens visuais. | O contexto de aplicação deste elemento de competência está completamente expresso nos critérios de desempenho.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                           | <b>Evidências Requeridas</b><br><i>Evidência escrita/oral</i><br>O candidato deve demonstrar compreensão dando as respostas adequadas às tarefas.                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## **MO HG024003 Ler e responder a materiais escritos na língua Inglesa**

### **INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR**

Esta parte da especificação do módulo é fornecida como orientação. Nenhuma das secções das notas de suporte é obrigatória.

### **Horas Normativas de Aprendizagem**

A ANEP aloca um tempo normativo de aprendizagem a um módulo na base do tempo estimado para o candidato alcançar os níveis estabelecidos, cujo ponto de partida é o definido nos requisitos de entrada. O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de **20** horas. O tempo normativo de aprendizagem deve ser tido apenas como uma recomendação no desenho e calendarização de programas de formação.

### **Propósito:**

O propósito deste Módulo é permitir que os candidatos adquiram competências de linguagem, ao nível pré-intermédio, requeridas para usar o Inglês para comunicar e satisfazer necessidades pessoais e profissionais. Deve guiar os candidatos na aquisição de habilidades de base alargadas em contextos de linguagem comum, ajudando o candidato a estabelecer e manter relações sociais e de trabalho. O módulo está relacionado com a interpretação e uso de Inglês escrito em contextos vocacionais. Está desenhado para satisfazer as necessidades de um vasto leque de candidatos e usuários.

### **CONTEÚDO/CONTEXTO** Correspondendo aos resultados 1-2:

Num Módulo de Comunicação, O Conteúdo/Contexto é melhor definido como situações, meios de comunicação e actividades através dos quais as habilidades relacionadas com os resultados são praticadas e desenvolvidas. Este módulo deve fornecer oportunidades para:

- olhar para uma variedade de comunicações escritas usadas no campo vocacional – p.e. manuais de instruções; livros de texto; banda desenhada; brochuras, prospectos; folhetos; material de propaganda; sinais e avisos públicos;
- identificar o propósito de certo texto e o contexto no qual a informação é usada — p.e. um aviso, uma instrução, um convite
- praticar várias estratégias e capacidades de leitura plasmadas nos critérios de desempenho

### **ABORDAGENS PARA GERAR EVIDÊNCIAS**

O ensino e aprendizagem deste Módulo, devem ser activos e centrados no candidato. Os candidatos deverão ter a oportunidade de planear e tomar decisões, mostrar iniciativa e independência e trabalhar cooperativamente em grupo. A apresentação das actividades deve garantir que o candidato percebe claramente a natureza e o propósito do trabalho.

Deve-se realizar uma variedade de actividades, algumas individuais, outras em pequenos grupos e ainda com toda a turma. Estas devem providenciar oportunidades para usar linguagem em situações reais para propósitos reais e podem fazer parte de projectos ou exercícios práticos estabelecidos no Módulo de “Inglês” ou resultar de actividades noutros contextos vocacionais ou sociais.

Os grupos de ensino deverão ser suficientemente pequenos para facilitar a realização de actividades práticas deste tipo e permitir o envolvimento dos candidatos em actividades que reforcem as suas capacidades e ofereçam quer a oportunidade de sucesso como o risco de falhar.

Recomenda-se que “Inglês” seja agendado em blocos de tempo que sejam suficientemente longos para permitir aos candidatos empenharem-se em combinações realistas de habilidades de comunicação tanto dentro como fora do centro/escola.

Q EPI 074001-Certificado Vocacional de nível IV em técnico de laboratório

A provisão de oportunidades para refazer, rever, corrigir e avaliar pelo candidato, pelos colegas e pelo tutor/monitor, deve ser vista como uma característica essencial de todas as actividades formativas.

Os Esquemas de Trabalho e lições em “Inglês” devem ser desenhados para envolver os candidatos nos variados e propositados usos de capacidades interrelacionadas de linguagem. Os módulos podem ser de extensão variável e devem permitir muitas abordagens de aprendizagem e ensino diferentes. Recomenda-se que estes módulos sejam negociados e planeados de tal maneira que as evidências requeridas para a avaliação sejam geradas no curso do trabalho mais do que como um exercício separado e isolado.

O trabalho em grupo deve ser encorajado pois dá aos candidatos oportunidades para praticar e experiência prática da cooperação necessária na vida real, particularmente em situações vocacionais. Contudo, o trabalho feito por candidatos como membros de um grupo ou num projecto de grupo devem ser realizados sem a ajuda de outros membros do grupo onde este trabalho tenha de ser submetido como uma evidência da avaliação sumativa desse candidato.

### **Combinando o Módulo “Inglês” com Outros Módulos:**

O conteúdo de outros módulos que um candidato esteja aprendendo podem ser aproveitados para fornecer actividades que envolvam a prática e desenvolvimento de habilidades de comunicação. Podem ser planeados módulos de Inglês que sejam ‘transmodulares e visem desenvolver habilidades de comunicação em contextos retirados de outros Módulos.

Uma vez que comunicar em Inglês é uma capacidade essencial, é importante que, sempre que possível, a ênfase vocacional particular do curso seja reflectida no ensino das componentes da Comunicação. É também importante que os tutores/monitores de Inglês trabalhem com os colegas de outras áreas temáticas/vocacionais para conceber oportunidades de avaliação que permitam avaliação transversal dos módulos.

A afirmação de desempenho satisfatório para cada resultado indica o mínimo requerido para efeitos de avaliação sumativa. Contudo, o número de actividades realizadas pelo candidato não deve ser limitada às especificadas.

Suporte para o tutor/monitor: Os Tutores/monitores devem distinguir entre os seus diferentes papéis na avaliação formativa e sumativa. Na primeira, toda a ajuda e suporte que sejam solicitados pelo candidato podem legitimamente ser dados pelo tutor/monitor. As tarefas que se destinem a providenciar evidência de avaliação sumativa devem ser preenchidas pelo candidato sem ajuda. Contudo, será aceitável que o tutor/monitor chame a atenção do candidato para qualquer área geral de erro em relação a critérios de desempenho particulares ou o (a) redireccione para a tarefa em mãos.

## **PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO:**

Os centros devem notar o seguinte antes de desenhar instrumentos de avaliação.

### **Propósito**

Em certa medida, o propósito da comunicação será definido pelo âmbito de aplicação. É razoável, contudo, esperar que o candidato irá não somente identificar o principal propósito do texto i.e. transmitir informação mas também mostrar algum conhecimento do contexto no qual esta informação é transmitida, p.e., um boletim de notícias na televisão, um vídeo de formação, etc.

### **Convenções**

A comunicação escrita escolhida para propósitos sumativos deve claramente abranger as características e as convenções apropriadas à forma particular, p.e., instruções, memorandos, brochuras e cartas. O grau de formalidade, a escolha do vocabulário e o estilo de transmissão são claramente típicos do seu tipo.

**Resultados de aprendizagem 1 e 2:** Preparar para ler textos vocacionais específicos em Inglês; ler e seguir textos vocacionais específicos simples em Inglês

Q EPI 074001-Certificado Vocacional de nível IV em técnico de laboratório

Evidência de desempenho da capacidade do candidato de ler e seguir textos vocacionais específicos simples em Inglês pode ser na forma de um exercício escrito ou apresentação oral ou testes escritos ou ainda uma lista de observação.

Deve ser fornecida evidência da leitura pelo candidato de pelo menos dois tipos de texto, identificando o propósito e o contexto, extraindo os principais pontos e ideias e usando a informação em trabalho quer oral como escrito.

### **Progressão**

Este módulo constitui parte de um conjunto desenvolvido, que na totalidade compõem as Módulos obrigatórias da qualificação de Nível 4 em Inglês. A conclusão com êxito deste e mais três Módulos do Nível 4 permitem a progressão para o **Nível 5**.

### **Necessidades Especiais**

Em certos casos, as evidências requeridas podem ser modificadas pela IEP para atender a necessidades especiais e específicas dos formandos. Contudo, tais alterações não devem afectar a qualidade das especificações do Módulo e estão sujeitas à aprovação pela ANEP.

### **BIBLIOGRAFIA**

1. "COMMUNICATION SKILLS 1" – Unit Ref: U2005905 – Botswana
2. "COMMUNICATION 1" – Unit Ref: 7110015 - SQA-SCOTTISH QUALIFICATIONS AUTHORITY
3. Directrizes e Regulamentos para a Avaliação Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
4. English for Speakers Other Languages – Unit Ref: NSWTESL312A – Australia
5. Manual on Developing and Registering Units of Competency – PIREP – Mozambique, 1st Edition, June 2008
6. Manual de Elaboração de Módulos Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
7. National Qualification Framework – South African Qualification Authority – SA
8. The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. - Council of Europe - Cambridge University Press, UK

© 2008, ANEP

Este módulo é propriedade pública e é destinado ao uso por instituições acreditadas pela ANEP.

### 3.6. UC HG024004 Produzir materiais escritos na língua inglesa

#### Registo de Unidade de Competência

|                                                                                                                                                                                                               |                       |                                               |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------|--------|
| <b>Título da Unidade de Competência</b>                                                                                                                                                                       |                       | Produzir materiais escritos na língua Inglesa |        |
| <b>Descrição da Unidade de Competência:</b><br>O candidato adquire competências de linguagem, a um nível pré intermédio, requeridas para compreender e escrever faxes, cartas, memos, e-mail, relatórios etc. |                       |                                               |        |
| <b>Código</b>                                                                                                                                                                                                 | UC HG024004           | <b>Nível do QNQP</b>                          | 4      |
| <b>Campo</b>                                                                                                                                                                                                  | Habilidades Genéricas | <b>Subcampo</b>                               | Inglês |
| <b>Data de Registo</b>                                                                                                                                                                                        |                       | <b>Data de Revisão do Registo</b>             |        |

| Elementos de Competência                                                       | Critérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                             | Contextos de Aplicação                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Preparar-se para produzir textos vocacionais específicos escritos em Inglês | a) Identifica o propósito de textos.<br>b) Identifica o contexto de textos.<br>c) Identifica definições e significados de especialistas.                                                                                                                            | Distinção entre características de uma variedade de formatos literários.                                                             |
|                                                                                | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                        | Especializado: numa área vocacional.                                                                                                 |
|                                                                                | <i>Evidência escrita/oral</i><br>O candidato deve demonstrar capacidade para identificar diferentes tipos escrita de negócios.                                                                                                                                      |                                                                                                                                      |
| 2. Escrever textos vocacionais específicos                                     | a) Usa uma disposição espacial apropriada.<br>b) Usa uma estrutura retórica apropriada.<br>c) Organiza as etapas de textos.<br>d) Usa formas de coesão apropriadas.<br>e) Usa vocabulário e gramática apropriadamente.<br>f) Usa padrões de ortografia e pontuação. | Produção de uma série de textos vocacionais específicos mais complexos:<br>Descrições Narrativas Diários<br>Ensaio Relatórios Cartas |
|                                                                                | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                      |
|                                                                                | <i>Evidência escrita/oral</i><br>Os candidatos devem demonstrar a capacidade                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                      |

| Elementos de Competência | Critérios de Desempenho                                        | Contextos de Aplicação |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------|
|                          | para produzir uma variedade de textos vocacionais específicos. | Folhetos               |

## UC HG024004 Produzir materiais escritos na língua Inglesa

### INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do Módulo é fornecida como orientação. Nenhuma das secções das notas de suporte é obrigatória.

#### Horas Normativas de Aprendizagem

O Programa Integrado de Reforma da Educação Profissional (PIREP) aloca um tempo normativo de aprendizagem a um módulo na base do tempo estimado para o estudante alcançar os níveis estabelecidos, cujo ponto de partida é o definido nos requisitos de entrada. O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de **20** horas. O tempo normativo de aprendizagem deve ser tido apenas como uma recomendação no desenho e calendarização de programas de formação.

#### Propósito:

O propósito deste módulo é permitir que os candidatos adquiram competências de linguagem, ao nível pré-intermediário, requerido para usar o Inglês para comunicar e satisfazer necessidades pessoais e profissionais. Deve guiar os candidatos na aquisição de habilidades de base alargada em contextos de linguagem comum, ajudando o estudante a estabelecer e manter relações sociais e de trabalho. O módulo está relacionado com a interpretação e uso de Inglês falado na vida diária e em contextos vocacionais. Está desenhado para satisfazer as necessidades de um vasto leque de candidatos e usuários.

#### CONTEÚDO/CONTEXTO Correspondendo aos resultados 1-2:

Num módulo de Comunicação, O Conteúdo/Contexto é melhor definido como situações, meios de comunicação e actividades através dos quais as capacidades relacionadas com os resultados são praticadas e desenvolvidas. Este Módulo deve fornecer oportunidades para:

- olhar para uma variedade de comunicações escritas usadas no campo vocacional – p.e., cartas, memorandos, relatórios, instruções; brochuras, prospectos; folhetos; material de propaganda; sinais e avisos públicos;
- olhar para uma série de comunicações escritas usadas no campo vocacional – p.e., cartas, memorandos, relatórios, instruções; brochuras, prospectos; folhetos; material de propaganda; sinais e avisos públicos
- produzir evidência escrita relevante para assuntos directos. Assuntos directos são os que constituem rotina para o estudante e geralmente ocorrem nos locais onde ele(a) vive ou trabalha. Exemplos de comunicação escrita sobre assuntos directos incluem uma carta, memorando, relatório, folheto
- Itens de comunicação escrita adequada à avaliação sumativa lidarão com tópicos que sejam familiares ao estudante, em termos de formato, assunto, vocabulário e propósito.

#### ABORDAGENS PARA GERAR EVIDÊNCIAS

O ensino e aprendizagem deste módulo, devem ser activos e centrados no estudante. Os candidatos deverão ter a oportunidade de planear e tomar decisões, mostrar iniciativa e independência e trabalhar cooperativamente em grupo. A apresentação das actividades deve garantir que o estudante percebe claramente a natureza e o propósito do trabalho.

Deve-se realizar uma variedade de actividades, algumas individuais, outras em pequenos grupos e ainda com toda a turma. Estas devem providenciar oportunidades para usar linguagem em situações reais para propósitos reais e podem fazer parte de projectos ou exercícios práticos estabelecidos no módulo de “Inglês” ou resultar de actividades

Q EPI 074001-Certificado Vocacional de nível IV em técnico de laboratório

noutros contextos vocacionais ou sociais.

Os grupos de ensino deverão ser suficientemente pequenos para facilitar a realização de actividades práticas deste tipo e permitir o envolvimento dos candidatos em actividades que desafiem as suas capacidades e ofereçam quer a oportunidade de sucesso como o risco de falhar.

Recomenda-se que “Inglês” seja agendado em blocos de tempo que sejam suficientemente longos para permitir aos candidatos empenharem-se em combinações realistas de habilidades tanto dentro como fora do centro/escola.

A provisão de oportunidades para retrabalhar, rever, corrigir e avaliar pelo estudante, pelos colegas e pelo tutor/monitor, deve ser vista como uma característica essencial de todas actividades formativas.

Os Esquemas de Trabalho e lições em “Inglês” devem ser desenhados para envolver os candidatos nos variados e propositados usos de capacidades interrelacionadas de linguagem. Os módulos podem ser de extensão variável e devem permitir muitas abordagens de aprendizagem e ensino diferentes. Recomenda-se que estes módulos sejam negociadas e planeadas de tal maneira que as evidências requeridas para a avaliação sejam geradas no curso do trabalho mais do que como um exercício separado e isolado.

O trabalho em grupo deve ser encorajado pois dá aos estudantes oportunidades para praticar e experiência prática da cooperação necessária na vida real, particularmente em situações vocacionais. Contudo, o trabalho feito por candidatos como membros de um grupo ou num projecto de grupo devem ser realizados sem a ajuda de outros membros do grupo onde este trabalho tenha de ser submetido como uma evidência da avaliação sumativa desse candidato.

**Combinando o Módulo “Inglês” com Outros Módulos:**

O conteúdo de outros módulos que um candidato esteja a aprender podem ser aproveitados para fornecer actividades que envolvam a prática e desenvolvimento de habilidades de comunicação. Podem ser planeados módulos de Inglês que sejam transmodulares e visem desenvolver habilidades de comunicação em contextos retirados de outros Módulos.

Uma vez que comunicar em Inglês é uma capacidade essencial, é importante que, sempre que possível, a ênfase vocacional particular do curso seja reflectida no ensino dos componentes da Comunicação. É também importante que os tutores/monitores de Inglês trabalhem com os colegas de outras áreas temáticas/vocacionais para compartilhar oportunidades de avaliação que permitam avaliação transversal dos módulos.

A afirmação de desempenho satisfatório para cada resultado indica o mínimo requerido para efeitos de avaliação sumativa. Contudo, o número de actividades realizadas pelo candidato não deve ser limitada às especificadas.

Suporte para o tutor/monitor: Tutores/monitores devem distinguir entre os seus diferentes papéis na avaliação formativa e sumativa. Na primeira, toda a ajuda e suporte que sejam solicitados pelo candidato podem legitimamente ser dados pelo tutor/monitor. Tarefas que se destinem a providenciar evidência de avaliação sumativa devem ser preenchidas pelo candidato sem ajuda. Contudo, será aceitável que o tutor/monitor chame a atenção do candidato para qualquer área geral de erro em relação a critérios de desempenho particulares ou o (a) redireccione para a tarefa em mãos.

**PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO:**

Os centros devem notar o seguinte antes de desenhar instrumentos de avaliação.

**Propósito**

Em certa medida, o propósito da comunicação será definido pelo âmbito de aplicação. É razoável, contudo, esperar que o candidato irá não somente identificar o principal propósito do texto, i.e., transmitir informação mas também mostrar algum conhecimento do contexto no qual esta informação é transmitida.

**Convenções**

A comunicação escrita escolhida para propósitos sumativos deve claramente abranger as características e as convenções apropriadas à forma particular, p.e., se um candidato estiver a escutar um item curto de noticiário de televisão. O grau de formalidade, a escolha do vocabulário e o estilo de transmissão são claramente típicos do seu tipo.

**Resultados de aprendizagem 1 e 2:** (Preparar para produzir textos vocacionais específicos escritos em Inglês; Escrever textos vocacionais específicos)

A evidência de desempenho da capacidade do candidato escrever eficazmente pode ser na forma de um teste ou num conjunto (portfólio).

Deve ser fornecida evidência da produção pelo candidato de pelo menos dois trabalhos relevantes em assuntos directos. O trabalho deve ser de nível apropriado.

Todo o material deve ser correcto, completo e relevante para o assunto e propósito e deve cumprir com o padrão de convenções. Todos eles devem ser redigidos à mão.

**Progressão**

Este Módulo constitui parte de um conjunto desenvolvido, que na totalidade compõem os Módulos obrigatórios da Q EPI 074001-Certificado Vocacional de nível IV em técnico de laboratório

qualificação de Nível 4 em Inglês. A conclusão com êxito deste e mais três módulos do Nível 4 permitem a progressão para o **Nível 5**.

### **Necessidades Especiais**

Em certos casos, as evidências requeridas podem ser modificadas pela IEP para atender a necessidades especiais e específicas dos formandos. Contudo, tais alterações não devem afectar a qualidade das especificações do Módulo e estão sujeitas à aprovação pela ANEP.

### **BIBLIOGRAFIA**

1. "COMMUNICATION SKILLS 1" – Unit Ref: U2005905 – Botswana
2. "COMMUNICATION 1" – Unit Ref: 7110015 - SQA-SCOTTISH QUALIFICATIONS AUTHORITY
3. Directrizes e Regulamentos para a Avaliação Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
4. English for Speakers Other Languages – Unit Ref: NSWTESL312A – Australia
5. Manual on Developing and Registering Units of Competency – PIREP – Mozambique, 1st Edition, June 2008
6. Manual de Elaboração de Módulos Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
7. National Qualification Framework – South African Qualification Authority – SA
8. The Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. - Council of Europe - Cambridge University Press, UK

© 2008, ANEP

Este módulo é propriedade pública e é destinado ao uso por instituições acreditadas pela ANEP.

### 3.7. UC HG03401171 Resolver problemas de crescimento exponencial

#### Registo de Unidade de Competência

|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| <b>Título da Unidade de Competência</b>                                                                                                                                                                                             | Resolver problemas de crescimento exponencial. |                                   |            |
| <b>Descrição da Unidade de Competência:</b><br>Nesta unidade o candidato fica apto a resolver problemas de diferentes áreas, tais como Biologia, Economia ou Geografia, em que um fenómeno cresce ou decresce de forma exponencial. |                                                |                                   |            |
| <b>Código</b>                                                                                                                                                                                                                       | UC HG03401171                                  | <b>Nível do QNQP</b>              | 4          |
| <b>Campo</b>                                                                                                                                                                                                                        | Habilidades Genéricas                          | <b>Subcampo</b>                   | Matemática |
| <b>Data de Registo</b>                                                                                                                                                                                                              |                                                | <b>Data de Revisão do Registo</b> |            |

| Elementos de Competência                         | Critérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Contextos de Aplicação                                   |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1. Efectua cálculos de crescimento exponencial.  | a) Calcula potências de expoente inteiro ou fraccionário aplicando as propriedades das potências.<br>b) Usa a tecla $y^x$ da máquina calcular para calcular uma potência de expoente qualquer.                                                                                                                                                                    | - Propriedades das potências.<br>- Máquina de calcular.  |
|                                                  | <b>Requisitos de Evidência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                          |
|                                                  | Para o Critério de Desempenho a): Evidência escrita de que o candidato aplica as propriedades das potências para calcular potências simples de expoente inteiro ou fraccionário.<br><br>Para o Critério de Desempenho b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de calcular uma potência de expoente qualquer usando a tecla $y^x$ da máquina de calcular. |                                                          |
| 2. Representa graficamente funções exponenciais. | a) Representa graficamente uma função exponencial de base maior do que 1.<br>b) Representa graficamente uma função exponencial de base compreendida entre 0 e 1.                                                                                                                                                                                                  | - Sistema de eixos cartesianos.<br>- Papel quadriculado. |
|                                                  | <b>Requisitos de Evidência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                          |
|                                                  | Para os Critérios de Desempenho a) e b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de representar graficamente funções exponenciais de base maior do que 1 e de base compreendida entre 0 e 1.                                                                                                                                                                 |                                                          |

| Elementos de Competência                                  | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Contextos de Aplicação                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Resolve equações e inequações exponenciais simples.    | a) Resolve gráfica e analiticamente equações exponenciais simples.<br>b) Resolve gráfica e analiticamente inequações exponenciais simples de base maior do que 1 e de base compreendida entre 0 e 1.                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de eixos cartesianos.</li> <li>- Papel quadriculado.</li> </ul>      |
|                                                           | <b>Requisitos de Evidência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                       |
|                                                           | Para os CrITÉrios de Desempenho a) e b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de resolver gráfica e analiticamente equações e inequações exponenciais de base maior do que 1 e de base compreendida entre 0 e 1.                                                                                                                                                      |                                                                                                                       |
| 4. Resolve problemas práticos de crescimento exponencial. | a) Traduz um problema em termos de função, equação ou inequação exponencial.<br>b) Resolve o problema e discute a solução.                                                                                                                                                                                                                                                    | Problemas conducentes a funções, equações ou inequações exponenciais, por exemplo de Biologia, Geografia ou Economia. |
|                                                           | <b>Requisitos de Evidência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                       |
|                                                           | Para o critério de desempenho a): Evidência escrita de que o candidato é capaz de traduzir para linguagem matemática enunciados de problemas simples relacionados com crescimento exponencial.<br><br>Para o critério de desempenho b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de resolver os problemas acima referidos e de interpretar e discutir o resultado obtido. |                                                                                                                       |

## UC HG03401171 Resolver problemas de crescimento exponencial

### INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte das especificações do módulo constitui um guia de apoio. Nenhuma das secções destas Notas de Suporte tem carácter obrigatório.

#### Horas Normativas:

O tempo estimado para aquisição das capacidades, conhecimento e habilidades deste módulo é de 20 horas normativas.

#### Propósito:

Este módulo tem como principal objectivo desenvolver e aprofundar as aptidões do candidato no que respeita à resolução de problemas de várias áreas de conhecimento em que o crescimento é exponencial. No MO HG 03 3001, o candidato já adquiriu algumas competências relacionadas com a construção de gráficos e a resolução de problemas do dia-a-dia que levam a funções, equações ou inequações quadráticas. Agora, no presente módulo, o candidato fica apto a resolver problemas de várias áreas do conhecimento que levam a funções, equações ou inequações exponenciais.

Este módulo tem ainda como objectivo desenvolver e aprofundar as aptidões do candidato no que respeita à interpretação dum enunciado e a sua tradução por uma função exponencial.

#### Guião do Conteúdo e Contexto:

O presente módulo aborda as seguintes competências essenciais:

- efectuar cálculos de crescimento exponencial;
- representar graficamente funções exponenciais;
- resolver equações e inequações exponenciais simples;
- resolver problemas práticos de crescimento exponencial.

Em qualquer um dos casos, recomenda-se que se tratem situações concretas de várias áreas do conhecimento, em particular da área profissional do candidato.

#### Para o Resultado de Aprendizagem nº 1:

O candidato deve efectuar cálculos de crescimento exponencial manualmente, quando se trata de bases inteiras ou fraccionárias simples (por exemplo 1,  $\frac{1}{2}$ , 3,  $\frac{1}{3}$ ) ou com máquina de calcular quando se trata de bases decimais. Pode-se usar exemplos práticos como por exemplo:

uma população de bactérias cresce de acordo com a lei  $N(t)=1000.(0,2)^t$  onde  $t$  é o tempo em minutos. Quantas bactérias haverá passados 3 minutos? 15 minutos?

#### Para o Resultado de Aprendizagem nº 2:

O candidato deve construir o gráfico de funções exponenciais em papel quadriculado, com bases maiores do que 1, por exemplo 2 e 3, e com bases entre 0 e 1, por exemplo  $\frac{1}{2}$  e  $\frac{2}{3}$ . O candidato deve ser encorajado a escolher uma escala adequada e a construir os gráficos com muito cuidado, de modo a poder utilizar esses gráficos para resolver equações e inequações. Deverá também observar as principais semelhanças e diferenças entre gráficos, de acordo com o valor da base.

**Para o Resultado de Aprendizagem nº 3:**

O candidato deve resolver equações e inequações exponenciais simples, do tipo  $a^x = b$ ,  $a^x > b$ ,  $a^x \leq b$ , em primeiro lugar graficamente. Para tal, poderá utilizar os gráficos construídos anteriormente, mas também construir novos gráficos. No caso das inequações, o candidato deverá observar as diferenças na resolução das inequações com exponenciais de base maior do que 1 e com base entre 0 e 1, de modo a entender a diferença entre as resoluções analíticas nos dois casos.

**Para o Resultado de Aprendizagem nº 4:**

O candidato deve traduzir um enunciado por uma função, uma equação ou uma inequação e exponencial, resolver o problema e interpretar a solução.

**Exemplo 1**

Uma cultura de bactérias evolui segundo a função logística de crescimento

$$y = \frac{1,25}{1 + 0,25 \cdot e^{-0,4t}}, t \geq 0$$

onde  $y$  representa o peso da cultura em gramas e  $t$  o tempo em horas. Determine:

- o peso inicial da cultura;
- o peso da cultura depois de: (i) uma hora; (ii) cinco horas;
- depois de quanto tempo o peso será igual a 1,145 gramas.

**Exemplo 2**

Para estudar o mercado dum determinado produto, pode-se introduzir a sua função de procura, que exprime a relação entre a quantidade procurada  $Q$  e o preço  $p$  aplicado num determinado mercado.

A função de procura do algodão nos Estados Unidos para o período 1915-1929 é dado, segundo

Henry Schultz, por  $Q = \frac{0,59}{p^{0,49}}$ .

- a. Qual é o valor da procura se o preço for 20? 40? 53,56? (Dê os resultados com a precisão de  $10^{-3}$ ).
- b. Qual é o preço se a procura for 0,15? 0,22? 0,3?
- c. Estude as variações e represente graficamente a função  $Q = f(p)$ .

### Procedimentos de Avaliação

#### Em relação ao Resultado de Aprendizagem nº.1:

Teste escrito, individual, na presença do avaliador, em que o candidato:

- efectua três cálculos envolvendo exponenciais de base simples manualmente, diferentes daqueles feitos nas aulas;
- efectua três cálculos envolvendo exponenciais de base decimal ou fraccionária usando a máquina de calcular, diferentes daqueles feitos nas aulas.

#### Em relação ao Resultado de Aprendizagem nº 2:

Teste escrito, individual, na presença do avaliador, em que o candidato representa graficamente, em papel quadriculado uma função exponencial de base maior que um e outra de base entre 0 e 1. Deverão ser avaliadas: a escolha da escala, a precisão da determinação e colocação dos pontos, a clareza do gráfico obtido.

#### Em relação ao Resultado de Aprendizagem nº 3:

Teste escrito, individual, na presença do avaliador, em que o candidato:

- resolve graficamente, em papel quadriculado, duas equações exponencial;
- resolve analiticamente 2 equações exponenciais;
- resolve graficamente, em papel quadriculado uma inequação exponencial de base maior que um e outra de base entre 0 e 1;
- resolve analiticamente duas inequações exponenciais de base maior que um e duas de base entre 0 e 1.

#### Em relação ao Resultado de Aprendizagem nº.4:

Teste escrito, individual, na presença do avaliador, em que o candidato resolve dois problemas práticos conducente a um gráfico, uma equação e/ou uma inequação exponencial.

### Necessidades Especiais

Em certos casos, as evidências requeridas podem ser modificadas pela IEP para atender a necessidades especiais e específicas dos formandos. Contudo, tais alterações não devem afectar a qualidade das especificações do Módulo e estão sujeitas à aprovação pela ANEP

### Referências:

1. Matemática – Manual II – BUSCEP – Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique, 1996
2. Huillet D. (2007) – Apontamentos não publicados para as aulas de Matemática na Biologia –
3. Maputo: UEM.
4. Barra R., Bloch C., Burgaud J. & Malaval J. (1989). Mathématiques, Terminales A1.B. Paris: Nathan.
5. Referencial de Competências - Chave – Educação e Formação de Adultos” – Agência Nacional de Educação e Formação de Adultos (ANEFA) – Portugal

6. Manual on Developing and Registering Units of Competency – PIREP – Mozambique, 1st Edition, June 2008
7. Manual de Elaboração de Módulos Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
8. Directrizes e Regulamentos para a Avaliação Curriculares – PIREP – Moçambique, 1ª Edição, Junho 2008
9. Langa H. (2010). Matemática 10ª classe. Maputo: Plural Editores

© 2017, PIREP

Este módulo é propriedade pública e é destinado ao uso por instituições acreditadas pela ANEP.

### 3.8. UC HG03402171 Resolver problemas de estatística

#### Registo de Unidade de Competência

|                                                                                                                                                                                                        |                       |                                   |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------|
| <b>Título da Unidade de Competência</b>                                                                                                                                                                |                       | Resolver problemas de Estatística |            |
| <b>Descrição da Unidade de Competência:</b> Nesta unidade o candidato fica apto a resolver problemas de diferentes áreas, em particular da sua área profissional, usando conhecimentos de Estatística. |                       |                                   |            |
| <b>Código</b>                                                                                                                                                                                          | UC HG03402171         | <b>Nível do QNQP</b>              | 4          |
| <b>Campo</b>                                                                                                                                                                                           | Habilidades Genéricas | <b>Sub Campo</b>                  | Matemática |
| <b>Data de Registo</b>                                                                                                                                                                                 |                       | <b>Data de Revisão do Registo</b> |            |

| Elementos de Competência                                    | Crítérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Representa e analisa um conjunto de dados estatísticos.  | a) Organiza dados estatísticos em tabelas ou diagramas.<br>b) Calcula frequências absolutas e relativas.<br>c) Interpreta dados estatísticos organizados em tabela ou diagrama.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferentes tipos de representações gráficas.</li> <li>Cálculo de frequências.</li> <li>Máquina de calcular.</li> <li>Papel quadriculado.</li> </ul> |
|                                                             | <b>Requisitos de Evidência</b><br><br>Para o Critério de Desempenho a): Evidência escrita de que o candidato representa dados estatísticos por meio dum tabela ou dum diagrama de barras.<br><br>Para o Critério de Desempenho b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de calcular as frequências absolutas e relativas dum série de dados estatísticos, usando a máquina de calcular.<br><br>Para o Critério de Desempenho c): Evidência escrita de que o candidato é capaz de interpretar dados estatísticos organizados numa tabela ou representados num diagrama de barras. |                                                                                                                                                                                            |
| 2. Calcula elementos característicos dum série estatística. | a) Calcula a média, a mediana e a moda dum série estatística.<br>b) Calcula as medidas de dispersão dum série estatística.<br>c) Interpreta os resultados calculados em a) e b)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fórmulas dos elementos característicos dum série estatística.</li> <li>Máquina de calcular.</li> </ul>                                              |
|                                                             | <b>Requisitos de Evidência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                            |

| Elementos de Competência                                              | Critérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                       | <p>Para o Critério de Desempenho a): Evidência escrita de que o candidato é capaz de calcular a média, a moda e a mediana numa série estatística.</p> <p>Para o Critério de Desempenho b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de calcular a variância, o desvio médio e o desvio padrão numa série estatística.</p> <p>Para o Critério de Desempenho c): Evidência escrita de que o candidato é capaz de interpretar os resultados obtidas em a) e b).</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Papel quadriculado.</li> </ul>                                                                                                                                                                                              |
| 3. Resolve problemas práticos aplicando conhecimentos de Estatística. | <p>a) Recolhe dados estatísticos, organiza-os em tabela e representa-os em diagrama.</p> <p>b) Calcula os elementos característicos da série obtida em a) e interpreta os resultados.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferentes tipos de representações gráficas.</li> <li>Cálculo de frequências.</li> <li>Fórmulas dos elementos característicos numa série estatística.</li> <li>Máquina de calcular.</li> <li>Papel quadriculado.</li> </ul> |
|                                                                       | <b>Requisitos de Evidência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                       | Para os Critérios de Desempenho a) e b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de recolher dados estatísticos e de usar os seus conhecimentos para os organizar e interpretar.                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                       | <b>Requisitos de Evidência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                       | <p>Para o critério de desempenho a): Evidência escrita de que o candidato é capaz de recolher dados estatísticos da sua área profissional.</p> <p>Para o critério de desempenho b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de aplicar os seus conhecimentos estatísticos aos dados recolhidos e de interpretar e discutir o resultado obtido.</p>                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## HG03402171 Resolver problemas de estatística

### INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte das especificações do módulo constitui um guia de apoio. Nenhuma das secções destas Notas de Suporte tem carácter obrigatório.

#### **Horas Normativas:**

O tempo estimado para aquisição das capacidades, conhecimento e habilidades deste módulo é de 20 horas normativas.

#### **Propósito:**

Com este módulo o candidato fica apto a recolher dados, organizá-los, calcular os elementos característicos da série obtida e analisá-los de modo a tomar decisões em problemas ligados a várias áreas do conhecimento, em particular à sua área profissional.

#### **Guião do Conteúdo e Contexto:**

Prevê-se que o candidato já esteja familiarizado com a organização duma pequena série de dados e a sua representação por meio de gráficos e diagramas (MO HG 03 2001). Neste módulo aprende a lidar com séries mais numerosas.

#### **Para o Resultado de Aprendizagem nº 1:**

O candidato deve ser capaz de organizar uma série de mais de 100 dados, agrupando-os em classes, e de representá-los sob forma duma tabela e dum diagrama, por exemplo um diagrama de barras. Também deve ser capaz de calcular as frequências absolutas, relativas e acumuladas usando essa tabela. A abordagem deve ser essencialmente prática. Por exemplo, dá-se ao candidato uma série de dados tirados dum determinado contexto da sua área vocacional específica, e pede-se que:

- em função dos dados fornecidos, forme classes relevantes no contexto do problema;
- construa uma tabela indicando para cada classe as frequências absolutas, relativas e acumuladas;
- represente os dados obtidos num diagrama da sua escolha.

#### **Para o Resultado de Aprendizagem nº 2:**

O candidato deve ser capaz de calcular a média, a mediana e a moda duma série estatística. Deve também comparar os resultados obtidos e interpretá-los no contexto do problema. O candidato também deverá calcular e interpretar as medidas de dispersão (desvio médio e desvio padrão) dessas séries estatísticas. Deve-se dar importância à interpretação dos resultados obtidos, de modo a evitar que o candidato efectue cálculos que não fazem sentido para ele.

#### **Para o Resultado de Aprendizagem nº 3:**

O candidato deve recolher dados da sua área vocacional, organizá-los e analisá-los usando os conhecimentos adquiridos.

#### **Abordagem para Geração de Evidência**

A abordagem para geração de evidência é essencialmente escrita, em que se avalia essencialmente o

produto.

### **Procedimentos de Avaliação**

#### **Em relação ao Resultado de Aprendizagem nº.1:**

Teste escrito individual, a ser realizado na presença do avaliador, com formulário próprio em que o candidato:

- organiza uma série de pelo menos 100 dados numa tabela, criando classes adaptadas à situação;
- calcula as frequências absolutas e relativas dessa série de dados;
- representa esses dados sob forma dum gráfico adaptado à situação;
- interpreta uma série de dados estatísticos dados sob forma de tabela ou de diagrama.

#### **Em relação ao Resultados de Aprendizagem nº.2:**

Teste escrito individual, a ser realizado na presença do avaliador, em que o candidato:

- calcula a média, a moda e a mediana de duas séries estatísticas, uma com dados pontuais e outra com dados agrupados em classes, e interpreta os resultados obtidos;
- calcula o desvio-médio e o desvio-padrão de duas séries estatísticas, uma com dados pontuais e outra com dados agrupados em classes, e interpreta os resultados obtidos.

#### **Em relação ao Resultado de Aprendizagem nº.3:**

Projecto integrado, em que o candidato elabora um relatório de recolha, registo, interpretação e apresentação de dados, usando todas as capacidades e conhecimentos relacionados com este resultados de aprendizagem. Este relatório deverá:

- conter uma efectiva apresentação e correcta interpretação dum conjunto de dados, num modo apropriado;
- seguir convenções no que respeita à apresentação de dados;
- avaliar decisões sobre a interpretação e a apresentação dos dados;
- examinar as actuais ou possíveis fontes de erro nos procedimentos de recolha e no processo de registo;
- analisar os efeitos dos erros acima indicados.

### **Progressão**

Após a conclusão deste módulo, o candidato pode aceder a qualquer nível de estudo ou actividade profissional que tenha como requisito a recolha, organização, representação e interpretação de dados.

### **Necessidades Especiais**

Em certos casos, as evidências requeridas podem ser modificadas pela IEP para atender a necessidades especiais e específicas dos formandos. Contudo, tais alterações não devem afectar a qualidade das especificações do Módulo e estão sujeitas à aprovação pela ANEP.

### **Referências:**

1. "Working with numbers in various contexts" – SAQA US ID – 7447 – South Africa
2. "Use mathematics to investigate and monitor the financial aspects of personal, business, national and international issues" – SAQA US ID – 7468 – South Africa
3. Matemática – Manual II – BUSCEP – Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique, 1996
4. Manual on Developing and Registering Units of Competency – PIREP –
5. Mozambique, 1st Edition, June 2008
6. Langa H. (2010). Matemática 10ª classe. Maputo: Plural Editores

© **Direitos de Autor: ANEP 2017**

Este módulo é propriedade pública e é destinado ao uso por instituições acreditadas pela ANEP.

### 3.9. UC HG04401191 Produzir textos escritos e orais de carácter utilitário e informativo

#### Registo da unidade de competência

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                       |                        |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| <b>Título da Unidade de Competência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Produzir textos escritos e orais de carácter utilitário e informativo |                        |           |
| <b>Descrição da Unidade de Competência</b><br>O candidato deve, fazer a leitura e produzir um texto explicativo perante esquemas dados; apresentar um currículo bem redigido na comunicação com instituições; elaborar cartas de apresentação que acompanhem o currículo; redigir cartas formais com finalidades diversas e redigir avisos de vária natureza.<br>No contexto da oralidade, ao longo do módulo, fazer apresentações orais e intervir em debates relacionados com as apresentações. |                                                                       |                        |           |
| <b>Código</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | UC HG04401191                                                         | <b>Nível CNCP</b>      | 4         |
| <b>Campo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Habilidades Genéricas                                                 | <b>Subcampo</b>        | Português |
| <b>Data de registo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                       | <b>Data de Revisão</b> |           |

| Elementos de Competência                                         | CrITÉrios de desempenh                                                                                                                                                                                                                   | Conteúdos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Produzir um texto explicativo a partir de um esquema          | a) Lê um esquema;<br>b) Ordena as informações de um esquema,<br>c) Redige um texto explicativo a partir de um esquema                                                                                                                    | Leitura de esquemas e produção de textos explicativos.                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                  | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                  | Evidência oral de que o formando é capaz de produzir textos explicativos a partir de um esquema complexo.                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. Escrever um currículo e cartas formais                        | a) Escreve um currículo;<br>b) Redige uma carta de apresentação;<br>c) Elabora cartas formais para diversas finalidades.                                                                                                                 | Relação entre a carta de apresentação e um currículo. Produção de cartas para: reclamar, prestar serviços, solicitar materiais.                                                                                                                                   |
|                                                                  | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                  | Evidência oral e escrita de que o formando é capaz de candidatar-se para o emprego apresentando um currículo e a respectiva carta de apresentação; distinguir carta de apresentação de outras cartas formais.                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3. Apresentar uma conferência respeitando as regras da oralidade | a) Identifica um tema a expor, indicando a sua pertinência;<br>b) Elabora um plano de exposição;<br>c) Organiza a exposição, produzindo slides;<br>d) Expõe oralmente uma conferência em 10 minutos, respeitando as regras da oralidade. | Actividade coordenada no início do módulo, visando uma preparação dos formandos para as apresentações. O objectivo é munir os formandos de capacidade para uma apresentação oral. Sempre que possível, os formandos deverão fazer as apresentações usando Slides. |
|                                                                  | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                  | Evidência oral de que o formando é capaz de apresentar uma conferência, de acordo com as regras da oralidade.                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4. Produzir avisos                                               | a. Indica a utilidade de um Aviso, no quotidiano profissional;<br>b. Produz avisos orais e escritos                                                                                                                                      | Aplicável no quotidiano profissional e social.                                                                                                                                                                                                                    |

|  | Evidências Requeridas                                                                                                                       |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | Evidência oral ou escrita de que o formando é capaz de produzir avisos e identificar a intencionalidade de comunicação subjacente no aviso. |  |

**UC HG04401191 Produzir textos escritos e orais de carácter utilitário e informativo****INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR**

**Número de horas normativas:** 20 horas

O tempo estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

**Justificação do módulo:**

Este módulo visa desenvolver no formando competência para a leitura de esquemas e explicação escrita; apresentar currículos bem escritos e cartas formais de natureza vária, para além de textos de chamada de atenção como o Aviso.

A oralidade será desenvolvida por conferências, organizadas no início do módulo, distribuindo temas pelos formandos, que os apresentarão em dez minutos ao longo das aulas.

**Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

Os professores deverão organizar esquemas vários para a leitura em aula. A produção do texto explicativo poderá ser feita em trabalho individual como trabalho para casa. Os currículos e as cartas de acompanhamento produzidas poderão ser lidas em aula. As apresentações orais deverão ser programadas, de modo a que cada formando apresente o seu tema.

A gramática associada ao módulo, apresenta uma progressão lógica, funcionando como um instrumento de trabalho para uma comunicação competente. Havendo necessidade, para uma melhor compreensão dos formandos, o professor introduzirá os conteúdos gramaticais julgados relevantes.

**Resultado de aprendizagem 1**

Produção de textos explicativos a partir de esquemas. Sempre que possível, os esquemas a apresentar deverão estar relacionados com a área de formação do formando.

**Resultado de aprendizagem 2**

Os formandos deverão escrever o seu currículo e a carta de acompanhamento, obedecendo às regras aprendidas; escrever cartas formais abordando assuntos vários, dirigidas a diferentes entidades. Usar formas de tratamento adequadas a contextos diversificados.

**Resultado de aprendizagem 3**

Expor oralmente, em 10 minutos, um tema, usando linguagem gestual, entoação, ritmo, tom, pausas, altura da voz, adequados.

**Resultado de aprendizagem 4**

Os formandos identificam situações para a produção de avisos e produzem o texto, respeitando os aspectos como a mancha gráfica e o tipo de linguagem.

**Necessidades Especiais**

Em certos casos, as evidências requeridas podem ser modificadas pela IEP para atender às necessidades especiais e específicas dos formandos. Contudo, tais alterações não devem afectar a qualidade das especificações do Módulo e estão sujeitas à aprovação pela ANEP.

**Bibliografia consultada**

1. MONTEIRO, Manuela Matos, Como tirar apontamentos e fazer esquemas, Porto, Porto Editora, 2002
2. VIEIRA, José, Cartas Comerciais em Português, Porto Editora, 1988
3. ORTEGA, Wenceslao, *Redaction y Composition, Técnicas y Práticas*, México e outras, 1986
4. HUGUET, Catherine, *Como Redigir um Curriculum Vitae*, Mem Martins, Europa América, 1990

© 2019, ANEP

Este módulo é propriedade pública e é destinado ao uso por instituições acreditadas pela ANEP.

### 3.10. UC HG04402191 Interpretar e produzir textos orais e escritos respeitando técnicas e convenções da escrita

#### Registo da unidade de competência

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |                        |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|
| <b>Título da Unidade de Competência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   | Interpretar e produzir textos orais e escritos respeitando técnicas e convenções da escrita |                        |           |
| Descrição da Unidade de Competência:<br>No fim deste módulo, o candidato deve ser capaz de demonstrar competência na produção de textos administrativos e textos normativos e produzir textos expositivos-explicativos relacionados com a sua área de formação, usando o rigor científico na sua produção |                                                                                             |                        |           |
| <b>Código</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | UC HG04402191                                                                               | <b>Nível QNQP</b>      | 4         |
| <b>Campo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Habilidades Genéricas                                                                       | <b>Subcampo</b>        | PORTUGUÊS |
| <b>Data de registo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                             | <b>Data do registo</b> |           |

| Elementos de Competência                         | Critérios de desempenho                                                                                                                                                                                                                                                       | Conteúdos de Aplicação                                                                       |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Produzir enunciados de textos administrativos | a) Identifica um texto como Circular e as circunstâncias da sua elaboração;<br>b) Elabora uma Circular;<br>c) Distingue um Relatório descritivo de um Relatório técnico;<br>d) Redige um Relatório Descritivo;<br>e) Redige um Relatório Técnico                              | Contexto profissional: comunicação<br>Os textos administrativos são a Circular e o Relatório |
|                                                  | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                              |
|                                                  | Evidência escrita de que o formando comunica adequadamente uma informação; elabora relatórios, distinguindo o relatório descritivo do relatório técnico.                                                                                                                      |                                                                                              |
| 2. Produzir um Regulamento                       | a) Caracteriza o Regulamento como instrumento que dita normas para a vida colectiva;<br>b) Produz um Regulamento                                                                                                                                                              | Contexto social e profissional                                                               |
|                                                  | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                              |
|                                                  | Evidência escrita de que o formando indica as circunstâncias para a elaboração de um regulamento e produz um regulamento.                                                                                                                                                     |                                                                                              |
| 3. Produzir um texto expositivo- explicativo     | a) Identifica as ideias principais num texto expositivo-explicativo;<br>b) Caracteriza os processos de exposição e de explicação de um texto expositivo-explicativo;<br>c) Produz textos expositivos-explicativos sobre temas da sua área de formação ou temas da actualidade | Contexto social e profissional                                                               |
|                                                  | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                              |
|                                                  | Evidência escrita de que o formando selecciona as ideias essenciais de um texto expositivo-explicativo, identifica segmentos expositivos e segmentos explicativos, produzindo um texto.                                                                                       |                                                                                              |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

**UC HG04402191 Interpretar e produzir textos orais e escritos respeitando técnicas e convenções da escrita****INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR**

**Número de horas normativas:** 20 horas

O tempo estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

**Justificação do módulo:**

Este módulo visa desenvolver no formando competência para a escrita de textos administrativos comuns no sector empresarial e textos expositivos- explicativos, visando explicar/ fazer compreender.

**Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

Os formandos deverão ser munidos de exemplos de textos a tratar, analisando-os quanto à estrutura, para posterior elaboração em realidades específicas da sua área de formação.

A gramática associada ao módulo, apresenta uma progressão lógica, funcionando como um instrumento de trabalho para uma comunicação competente. Havendo necessidade, para uma melhor compreensão dos formandos, o professor introduzirá os conteúdos gramaticais julgados relevantes.

**Resultado de aprendizagem 1**

Identificadas as várias situações em que se enviam circulares, os formandos identificam algumas e elaboram o texto.

Os professores deverão explicar a diferença entre um relatório descritivo e um relatório técnico e levar os formandos a produzir um relatório apropriado à sua área de formação.

**Resultado de aprendizagem 2**

Os formandos identificam o Regulamento como um texto normativo e elaboram um regulamento simples – ex: para a biblioteca da escola, para uso da sala de informática ou outras situações.

**Resultado de aprendizagem 3**

O formando reconhece no texto expositivo-explicativo um texto que visa apresentar uma questão. Quem expõe quer ser compreendido e, para alcançar este objectivo, os formandos devem usar meios que, na circunstância concreta, expliquem uma situação, numa mensagem eficazmente inteligível e aceitável, apresentando segmentos expositivos e segmentos explicativos.

**Necessidades Especiais**

Em certos casos, as evidências requeridas podem ser modificadas pela IEP para atender a necessidades especiais e específicas dos formandos. Contudo, tais alterações não devem afectar a qualidade das especificações do Módulo e estão sujeitas à aprovação pela ANEP.

**Bibliografia consultada**

1. PINHEIRO, Eduardo, *Manual de Correspondência familiar*, Porto
2. NASCIMENTO, Zacarias, PINTO, José Manuel de Castro, *A Dinâmica da Escrita – Como escrever com êxito*, Lisboa, Plátano Editora, 2005

© 2017, ANEP

Este módulo é propriedade pública e é destinado ao uso por instituições acreditadas pela ANEP.

#### 4. Unidades de Competência Vocacionais

##### 4.1. Implementar boas práticas de laboratório para aquisição e processamento de dados

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                         |                                    |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|
| <b>Título da Unidade de Competência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Implementar boas práticas de laboratório para aquisição e processamento de dados</b> |                                    |         |
| <b>Descrição da Unidade de Competência:</b><br>Ao concluir esta unidade o candidato será capaz de aplicar técnicas sobre a aquisição e processamento de dados do laboratório, assim como de apresentar informação obtida na forma de tabelas e gráficos. No final da unidade, o candidato será capaz de fazer registo de dados e organizar o arquivo de dados usando meios informáticos. |                                                                                         |                                    |         |
| <b>Código:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | UC EPI074001                                                                            | <b>Nível do QNQP</b>               | 4       |
| <b>Campo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Engenharia e Produção Industrial                                                        | <b>Subcampo:</b>                   | Química |
| <b>Data de Registo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                         | <b>Data de Revisão do Registo:</b> |         |

| Elementos de Competência                                                                                    | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Identificar sistemas de aquisição de dados                                                               | 1.1 Identifica as características dos diferentes tipos de sistemas de aquisição de dados.<br>1.2 Descreve as componentes de um sistema informático de aquisição de dados.<br>1.3 Caracteriza os diferentes tipos de interface, em conformidade com as normas em vigor.                                                                                                                                                                                                                  | Tipos de aquisição de dados podem incluir entre outros: aquisição manual, aquisição mecânica, aquisição eléctrica, aquisição informática.<br><br>Sistemas informáticos incluem: instrumento analítico programável, o computador pessoal, ou um Sistema Informático de Gestão dos Laboratórios ( <i>Laboratory Information management system-LIMS</i> ).                                                                         |
|                                                                                                             | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                             | <i>Evidência escrita/oral</i><br>Evidência escrita que o candidato identifica e descreve os diferentes tipos de sistemas de aquisição de dados e indica vantagens e desvantagens. Evidência oral que o candidato explica o funcionamento de cada uma das partes que constituem um sistema informatizado.<br><br><i>Demonstração</i><br>Evidência de desempenho que o candidato pode detectar se o instrumento de medida possui alguma interface e qual é o tipo, norma, a que pertence. | Partes de um sistema informático de aquisição de dados incluem entre outros: sensor, interface, placa de aquisição de dados, computador, e <i>software</i> .<br><br>Tipos de interface são, entre outros: interfaces IEEE-488, RS-232, Ethernet, interfaces USB.                                                                                                                                                                |
| 2. Aplicar as Boas Práticas de Laboratório para aquisição de dados por sistemas informáticos no laboratório | 2.1 Lista os aspectos que auxiliam na aplicação das boas práticas de laboratório, BPL, aplicados a sistemas informáticos de laboratório.<br>2.2 Verifica a instalação, equipamento e condições ambientais do sistema informático.<br>2.3 Explica o que são dados brutos, e dados derivados e como estão associados á operação de sistemas informáticos.<br>2.4 Demonstra compreensão sobre os procedimentos de Segurança.<br>2.5 Explica os procedimentos para                          | Os aspectos que auxiliam na aplicação das BPL para sistemas informáticos são: a) Responsabilidades, b) Treino, c) Instalações e equipamento, d) Manutenção e recuperação de desastres, e) Dados, f) Segurança, g) Validação de sistema informatizado, h) Documentação, i) Arquivos<br><br>As condições ambientais a ter em atenção, referem-se, entre outras, a: temperaturas extremas, poeira, interferência electromagnética, |

| Elementos de Competência                                                  | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | armazenamento de dados e planos de contingência no caso de ruptura.<br>2.6 Demonstra compreensão sobre os procedimentos para arquivo e recuperação de documentos e dados do computador.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | proximidade de alto voltagem, reagentes próximos p. ex. solventes orgânicos.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                           | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Segurança refere-se à protecção de <i>hardware</i> e <i>software</i> de acesso, uso, modificação, destruição ou divulgação accidental ou maliciosa. A Segurança inclui, entre outros aspectos: a) segurança física; b) segurança lógica; c) integridade dos dados; d) ficheiro de salvaguarda dos dados brutos e dos resultados.               |
|                                                                           | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>Evidência escrita que o candidato explica pelo menos 5 das considerações que auxiliam nas BPL para sistemas informáticos.<br><br><i>Demonstração</i><br>Evidência prática de que o candidato pode verificar as condições ambientais e do equipamento do sistema informático.                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3. Processar e interpretar os dados de laboratório                        | 3.1. Introduz os dados do laboratório no formato indicado.<br>3.2. Grava os dados e verifica a sua qualidade.<br>3.3. Calcula quantidades científicas simples.<br>3.4. Utiliza programas informáticos de tratamento estatístico de dados.<br>3.5. Reconhece tendências nos dados e figuras.<br>3.6. Verifica os resultados seguindo procedimentos da empresa.<br>3.7. Elabora relatórios e reporta qualquer incidente ou inconsistências.<br>3.8. Aplica normas de confidencialidade aos dados do laboratório. | Os dados podem ser armazenados em folhas de dados ou numa base de dados ligada ao sistema informático de gestão do laboratório.                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                           | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Forma de apresentação dos dados inclui, mas não está limitada: gráficos, tabelas, cartas de controlo e histogramas<br><br>Formas de apresentação dos cálculos incluem: folhas de Excel, base de dados, <i>software</i> de computador.                                                                                                          |
|                                                                           | <i>Evidência escrita/oral.</i><br>Evidência escrita que o candidato apresenta cálculos de quantidades científicas correctamente.<br><br><i>Demonstração</i><br>Demonstração prática do candidato de como codifica, confere e grava dados e apresenta cálculos. Evidência prática que o candidato mantém os dados em segurança.                                                                                                                                                                                 | A integridade da informação de laboratório assegura-se por médio de: procedimentos correctos de liga/desligar, boas práticas para iniciar e terminar a sessão, informação entregue unicamente a pessoas autorizadas, segue protocolos antivírus.                                                                                               |
| 4. Utilizar programas informáticos para assegurar a gestão do laboratório | 4.1. Identifica o <i>software</i> de gestão de recursos do laboratório.<br>4.2. Prepara uma base de dados para a organização de produtos e materiais.<br>4.3. Mantém actualizados na base de dados os inventários dos bens do laboratório.<br>4.4. Cumpre os protocolos de gestão e identificação de entradas, transformações e saídas de produtos químicos.<br>4.5. Arquiva todos os documentos de referência e                                                                                               | Os arquivos podem incluir, e não só: compra de equipamentos e materiais, arquivo de serviços, procedimentos de segurança, resultados de testes.<br><br>Pacotes de <i>software</i> incluem, mas não está limitado: folhas de cálculo, bases de dados, pacotes de análise gráfica e estatística, sistema de gestão de informação de laboratório. |

| Elementos de Competência | Critérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Contextos de Aplicação |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                          | os mantem actualizados e seguros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |
|                          | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                        |
|                          | <p><i>Evidência escrita/oral</i><br/>           Evidência escrita de que o candidato utiliza terminologia associada ao <i>software</i>.</p> <p><i>Demonstração em grupo</i><br/>           Evidência prática que o candidato utiliza aspectos da aplicação de <i>software</i> e segue instruções para dar entrada, gravar, analisar, recuperar e mostrar os registos e dados.</p> |                        |

## **Informação Complementar**

Esta parte das especificações do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

### **Número de horas normativas: 40 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 40 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

### **Justificação do módulo**

Este módulo tem como objectivo que o candidato seja capaz identificar correctamente os diferentes sistemas de aquisição de dados assim como os diferentes tipos de interface utilizadas. O candidato é capaz de criar uma base de dados no software disponível no laboratório. O candidato conhece e aplica os Princípios das Boas Práticas de Laboratório. Ao candidato lhe será dada a preparação para elaborar gráficos e análise estatística a partir de bases de dados do laboratório. O candidato aplicará as boas práticas de laboratório na utilização de programas informáticos qde gestão de laboratório.

### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

#### **Resultado de Aprendizagem 1 (Nº de horas estimado: 6 horas)**

O candidato deve identificar e familiarizar-se com as componentes de um sistema informático de aquisição de dados. O candidato deve conhecer as normas a que pertencem as diferentes interfaces utilizadas num laboratório. O candidato identifica como se enquadram o sistema informático do laboratório na gestão do processo.

#### **Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 12 horas)**

O candidato deve saber a importância de uma correcta aplicação dos Princípios das Boas Práticas de Laboratório para sistemas informáticos. O candidato aplica correctamente os procedimentos que garantam a segurança e confidencialidade da informação do laboratório.

#### **Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 12 horas)**

O candidato verifica a qualidade de dados obtidos. O candidato utiliza folhas de excel, ou outro software semelhante. O candidato apresenta e interpreta informação na forma de tabelas e gráficos. O candidato é capaz de realizar análise estatística dos dados correspondentes. O candidato reconhece aspectos óbvios e tendências nos dados.

#### **Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato deve saber utilizar a ferramenta informática aplicada à gestão do laboratório. O candidato é capaz de aceder, registar e introduzir dados no sistema informático de gestão do laboratório, sob supervisão.

### **Abordagem na geração das evidências de avaliação**

O processo de ensino e aprendizagem deve ser activo e centrado no estudante. Os estudantes terão de levar a cabo uma gama de actividades contendo elementos de habilidades pessoais e interpessoais, como parte integrante das competências chave do módulo. Uma introdução explicando a natureza das actividades a desenvolver, será útil para assegurar que o estudante compreende a natureza e o objectivo do módulo e a sua integração no currículo, tendo em atenção o trabalho que vai realizar no futuro.

Os grupos de trabalho, caso haja necessidade de serem criados, devem ser pequenos para facilitar as actividades práticas e a participação individual deverá ser encorajada durante as aulas teórico-práticas para dar ao estudante a oportunidade de usar e de se familiarizar com os conceitos que vão sendo transmitidos ao longo

das aulas, ajudando assim a desenvolver uma atitude positiva e proactiva em relação ao processo de ensino e aprendizagem.

### **Métodos e instrumentos de avaliação**

#### **Resultado de Aprendizagem 1**

Teste escrito com perguntas curtas onde se avalia o conhecimento do candidato sobre os diferentes sistemas de aquisição de dados, suas vantagens e desvantagens. Avalia-se seu conhecimento sobre a aquisição informática de dados, e as partes que o constituem. O candidato identifica os diferentes tipos de interface.

Teste prático onde o candidato demonstra saber iniciar a sua actividade dentro do laboratório utilizando um sistema informático (computador) de aquisição de dados.

#### **Resultado de Aprendizagem 2**

Teste escrito com perguntas curtas que avalia o conhecimento sobre a necessidade de que o desenvolvimento, validação, operação e manutenção se encontrem dentro dos Princípios das Boas Práticas de Laboratório para sistemas informatizados, documento consultivo que foi desenvolvido pelo grupo de trabalho da OECD.

Teste prático realizado no laboratório em que o candidato segue e aplica os princípios das boas práticas de laboratório, no referente a segurança e integridade dos dados de laboratório.

#### **Resultado de Aprendizagem 3**

Demonstração prática realizada na sala de informática em que o candidato demonstra saber utilizar aplicações de software tais como folhas de cálculo. O candidato elabora uma base de dados e apresenta os dados na forma de gráficos e tabelas, reconhece tendências e reporta adequadamente qualquer incidente ou inconsistência.

#### **Resultado de Aprendizagem 4**

Teste prático no laboratório em que o candidato mostra como utilizar um sistema informático de gestão de laboratório. O candidato aplica seu conhecimento ao criar uma base de dados com informação do laboratório e demonstra saber organizar diversas fichas de registro da actividade do laboratório.

### **Necessidades Especiais**

Em certos casos, podem ser produzidas evidências requeridas, modificadas por uma escola ou centro de ensino, para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pelo PIREP.

### **Referências**

1. <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63798/1/Doc-90-A5.pdf>, Acedido em 10 de Dezembro, 2014
2. <http://hojasdec calculo.about.com/od/Excel/a/Excel-Introduccion-Y-Sus-Funciones-Basicas.html>, Acedido em 4 de Dezembro, 2014
3. <http://quimica.fc.ul.pt/guia/indice.htm>, Acedido em 02 Dezembro, 2014.
4. <http://training.gov.au/Training/Details/MSL943002A>, Acedido em 20 de Setembro, 2013
5. [http://www.oecd-ilibrary.org/environment/the-application-of-the-principles-of-glp-to-computerised-systems\\_9789264078710-en](http://www.oecd-ilibrary.org/environment/the-application-of-the-principles-of-glp-to-computerised-systems_9789264078710-en), Acedido em 20 de Novembro, 2014.
6. [https://training.gov.au/TrainingComponentFiles/NTIS/PML04\\_2.pdf](https://training.gov.au/TrainingComponentFiles/NTIS/PML04_2.pdf) Acedido em 10 de Dezembro, 2014

7. José A. Martinho Simões *et al.*, Guia do Laboratório de Química e Bioquímica, 2ª ed. Revista e aumentada, Lisboa, LIDEL, 2008, 203 pp.
8. OECD Draft Advisory Document 16, The Application of GLP Principles Computerised Systems, Guidance Document 16 September 2014
9. Paula Peres, Macros e Aplicações Excel 2007, 1ª ed. Lisboa, Edições Sílabo, 2009, 322 pp.
10. Paulo Simeão Carvalho et al., Ensino Experimental das Ciências, 1ª Edição, U.Porto editorial, 2012, 253 pp.

---

© Copyright PIREP 2015

Este módulo é um esboço para uso exclusivo do PIREP, para fins de formação, em Moçambique. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP.

#### 4.2. Realizar testes físicos utilizando conceitos e princípios fundamentais

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                               |                                    |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|
| <b>Título da Unidade de Competência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Realizar testes físicos utilizando conceitos e princípios fundamentais</b> |                                    |         |
| <b>Descrição da Unidade de Competência:</b><br>Ao concluir esta unidade o candidato será capaz de interpretar resultados de testes físicos utilizando os princípios e leis da Física Geral. O candidato sabe identificar correctamente o equipamento laboratorial de medição. O candidato será capaz de descrever os procedimentos operacionais padrão dos equipamentos para os testes mais complexos. O candidato será capaz de aplicar e realizar medições de grandezas físicas envolvidas na determinação de propriedades da matéria. |                                                                               |                                    |         |
| <b>Código:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | UC EPI074002                                                                  | <b>Nível do QNQP</b>               | 4       |
| <b>Campo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Engenharia e Produção Industrial                                              | <b>Subcampo:</b>                   | Química |
| <b>Data de Registo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                               | <b>Data de Revisão do Registo:</b> |         |

| Elementos de Competência                                          | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Aplicar as leis da Mecânica no estudo do movimento dos corpos  | 1.1 Demonstra compreensão das leis de Newton<br>1.2 Explica o conceito de forças de contacto e forças a distância<br>1.3 Explica o conceito de forças conservativas e forças não-conservativas<br>1.4 Demonstra compreensão de conceitos e leis do movimento circular<br>1.5 Prepara procedimentos de medição de grandezas físicas mecânicas<br>1.6 Aplica as normas de higiene e segurança do laboratório                                                                                                                                                                 | Forças fundamentais da Natureza: força gravitacional, força electromagnética, força nuclear forte, força nuclear fraca.<br><br>As Leis de Newton, massa inercial e massa gravítica.<br><br>Forças conservativas: força gravítica e forças elásticas. Forças não conservativas: força de atrito e força de resistência nos fluídos. |
|                                                                   | <b>Evidências Requeridas</b><br><br><i>Evidência escrita</i><br>Evidência escrita que o candidato: a) realiza e apresenta correctamente cálculos de força, trabalho e energia; b) faz cálculos e apresenta correctamente medições de coeficiente de atrito estático e cinético entre diferentes superfícies c) explica os processos de transferência de energia entre sistemas.<br><br><i>Demonstração</i><br>O candidato implementa medições de atrito estático e cinético entre diferentes materiais. O candidato implementa medições de viscosidade de vários líquidos. | Preparar e implementar medições de massa, força, coeficiente de atrito e viscosidade.                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2. Demonstrar compreensão sobre conceitos e leis da termodinâmica | 2.1 Explica o princípio Zero da Termodinâmica para medições de temperatura<br>2.2 Identifica os modos de transferência de energia<br>2.3 Explica a primeira lei da Termodinâmica em processos de transferência de energia<br>2.4 Explica a segunda Lei da Termodinâmica em processos de degradação de energia<br>2.5 Realiza medições de parâmetros termodinâmicos que caracterizam a matéria.<br>2.6 Cumpre as normas de segurança do laboratório.                                                                                                                        | A temperatura como manifestação macroscópica do grau de agitação das partículas.<br><br>Escalas de temperatura: escala Celsius, escala Kelvin, escala Fahrenheit.<br><br>A energia transferida entre sistemas pode ocorrer na forma de trabalho, calor e radiação.                                                                 |

| Elementos de Competência                                                       | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                | 2.7 Realiza o cálculo de conversão de unidades físicas de temperaturas.<br><br><b>Evidências Requeridas</b><br><br><i>Evidência escrita:</i><br>Evidência escrita que o candidato explica os processos de transferência de energia entre sistemas. Evidência escrita que o candidato explica correctamente os conceitos que envolvem o princípio zero, a primeira e a segunda lei da termodinâmica<br><br><i>Demonstração:</i><br>O candidato faz a verificação e aferição do equipamento e realiza medições temperatura, volume e pressão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Parâmetros termodinâmicos são, entre outros: temperatura, pressão, volume, densidade, ponto de fusão, ponto de ebulição.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3. Demonstrar compreensão sobre conceitos e leis da Electricidade e Magnetismo | 3.1 Verifica a Lei de Coulomb para as interações eléctricas.<br>3.2 Identifica os materiais conforme suas propriedades eléctricas<br>3.3 Identifica as moléculas conforme a sua polaridade<br>3.4 Explica o conceito de trabalho e potencial eléctrico<br>3.5 Resolve circuitos eléctricos simples.<br>3.6 Identifica a presença de um campo magnético mediante as linhas de campo<br>3.7 Demonstrar compreensão do conceito de onda<br>3.8 Descreve as características das ondas electromagnéticas<br>3.9 Cumpre as normas de segurança do laboratório<br><br><b>Evidências Requeridas</b><br><br><i>Evidência por escrito/oral</i><br>Evidência escrita de que o candidato explica os conceitos de: a) campo eléctrico, b) potencial eléctrico, c) resistência, d) corrente eléctrica, e) condutividade. Evidência escrita de que o candidato explica os conceitos de: a) campo magnético, b) fluxo magnético, c) indução electromagnética<br><br><i>Demonstração</i><br>O candidato identifica os materiais segundo as suas propriedades eléctricas. O candidato resolve circuitos simples, como exemplo, a ponte de Wheatstone. O candidato identifica os materiais segundo as suas propriedades magnéticas | A lei de Coulomb permite calcular a intensidade do campo eléctrico criado por uma carga ou conjunto de cargas eléctricas.<br><br>Segundo as suas propriedades eléctricas os materiais classificam-se como: condutores, semicondutores e isolantes.<br><br>Momento de um dipolo eléctrico. A Polaridade de uma molécula refere-se as concentrações de carga da nuvem electrónica em volta da molécula.<br><br>Funcionamento de uma pilha eléctrica<br>Leis de Kirchhoff são regras específicas para resolver circuitos eléctricos, baseadas no princípio da conservação da energia e no princípio de conservação da carga eléctrica.<br><br>Ondas longitudinais, o som; ondas transversais, a luz. |

| Elementos de Competência                                                       | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. Demonstra compreensão sobre as propriedades ópticas e as leis da  ptica     | 4.1 Identifica e descreve o espectro electromagnético<br>4.2 Aplica as leis das lentes<br>4.3 Define o conceito de  ndice de refracção<br>4.4 Explica as leis de Snell<br>4.5 Explica o conceito de polarização<br>4.6 Aplica as normas de higiene e segurança do laboratório                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>O espectro electromagnético   constituído por diferentes tipos de radiação electromagnética, que abrange: ondas de radio, microondas, radiação infravermelha, luz visível, radiação ultravioleta, raios X, raios  .</p> <p>As lentes classificam-se em: lentes divergentes e lentes convergentes.</p> <p>O  ndice de refrac  o refere-se   razão entre a velocidade da luz no vácuo e a velocidade da luz no médio em estudo.</p> <p>A polarização mostra o caracter transversal da luz. A luz polarizada   usada para estudar a actividade  ptica de compostos org nicos, p.ex. a  ar.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                | <p><i>Evidência escrita/oral.</i><br/>           Evidência escrita que o candidato descreve as características do espectro electromagnético. Evidência escrita que o candidato utiliza o conhecimento das leis da refracção.</p> <p><i>Demonstração</i><br/>           O candidato executa em laboratório medições utilizando leis das lentes. O candidato executa medições de  ndice de refracção de diferentes substâncias. O candidato caracteriza o tipo de polarização de várias substâncias.</p>                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5. Aplicar testes normalizados para determinar propriedades físicas da matéria | 5.1 Identifica o tipo de preparação da amostra<br>5.2 Estuda o procedimento de operação padrão do teste a realizar<br>5.3 Verifica o equipamento e instrumentos a utilizar, funcionamento, limpeza e aferição<br>5.4 Realiza o teste físico e aplica as normas de higiene e segurança do laboratório<br>5.5 Regista os dados e verifica com valores obtidos anteriormente<br>5.6 Usa métodos de Estatística para o tratamento dos dados<br>5.7 Introduz os dados aprovados no sistema de dados do laboratório<br>5.8 Analisa os resultados e observa curvas de tendência<br>5.9 Elabora a informação a entregar ao supervisor | <p>Processos de preparação da amostra podem incluir mas não são limitados a: secagem, lavagem, peneiração, moagem, fusão, corte.</p> <p>Instrumentos e equipamento de medição incluem mas não são limitados a: balança, dinam metro, cronometro, Vernier, micr metro, viscosímetro, term metro, man metro, voltímetro, osciloscópio, fontes de tensão, pilhas, medidor de condutividade eléctrica, lentes ópticas, microscópio, banho-maria, refractómetro, polarímetro, forno, equipamento para determinar ponto de fusão e ponto de ebulição, peneiro, moinho, material de vidro, reagentes químicos, computador.</p> <p>Testes físicos para medição de parâmetros que identificam as substâncias, incluem mas não são limitados a: densidade de líquidos e sólidos, densidade linear, viscosidade, tensão superficial, dilatação térmica, condutividade térmica, calorimetria, ponto de fusão, ponto de ebulição,  ndice de refracção, rotação óptica, transmissão e absorção de filtros, resistência, condutividade eléctrica.</p> |
|                                                                                | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                | <p><i>Evidência escrita/oral</i><br/>           O candidato identifica os tipos de processos de preparação da amostra. O candidato descreve o procedimento de operação padrão do teste a realizar.</p> <p><i>Demonstração</i><br/>           O candidato realiza as medições de forma segura e em tempo. O candidato apresenta os resultados de forma cuidadosa e correcta, utiliza as unidades e o formato adequado.</p>                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Informação Complementar

Esta parte das especificações do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

### Número de horas normativas: 60 horas

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 60 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

### Justificação do módulo

Este módulo tem como objectivo fornecer ao candidato a competência e habilidade para interpretar e aplicar conhecimento teórico dos princípios e conceitos físicos, os quais suportam os procedimentos e testes. O candidato mostrará competência para interpretar aspectos brutos dos dados e elaborar conclusões relevantes. O candidato vai poder identificar resultados atípicos fora da faixa normal. O candidato realizará as operações de laboratório, mostrando a sua capacidade em manobrar com equipamento de protecção individual e protecção colectiva. O candidato mostrará competência para realizar os procedimentos de preparação da amostra, verificação de equipamento e material, e controlo de calibração, assim como elaboração de gráficos e relatórios no âmbito dos testes e medições de laboratório.

### Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

#### Resultado de Aprendizagem 1 (Nº de horas estimado: 12 horas)

O candidato deve compreender o conceito de força. O candidato conhece e aplica as leis de Newton ao movimento dos corpos. O candidato deve saber relacionar os conceitos de trabalho e de energia. O candidato sabe caracterizar, aplicar e interpretar os conceitos do movimento circular uniforme.

#### Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 12 horas)

O candidato deve compreender e explicar os conceitos da termodinâmica. O candidato aplica as leis da termodinâmica na análise de propriedades da matéria.

#### Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 12 horas)

O candidato deve saber explicar os fenómenos relacionados com forças eléctricas, e aplicar a lei de Coulomb. O candidato compreende e aplica as leis de Kirchhoff para os circuitos eléctricos. O candidato deve saber aplicar os conceitos de força e campo magnético.

#### Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 12 horas)

O candidato deve ser capaz de explicar os diferentes tipos de radiação do espectro electromagnético. O candidato deve saber aplicar as leis de reflexão e refacção. O candidato utiliza o conceito de polarização e aplica-o na solução de problemas da indústria.

#### Resultado de Aprendizagem 5: (Nº de horas estimado: 12 horas)

O candidato deve ser capaz de demonstrar que conhece e aplica as boas práticas de laboratório. O candidato deve ser capaz de identificar boas práticas na recolha, análise e tratamento de dados. O candidato deve ser capaz de identificar, seleccionar e empregar o equipamento e material de laboratório de forma correcta.

### Abordagem na geração das evidências de avaliação

O processo de ensino e aprendizagem deve ser activo e centrado no estudante. Os estudantes terão de levar a cabo uma gama de actividades contendo elementos de habilidades pessoais e interpessoais, como parte integrante das competências chave do módulo. Uma introdução explicando a natureza das actividades a desenvolver, será útil para assegurar que o estudante compreende a natureza e o objectivo do módulo e a sua

integração no currículo, tendo em atenção o trabalho que vai realizar no futuro.

Os grupos de trabalho, caso haja necessidade de serem criados, devem ser pequenos para facilitar as actividades práticas e a participação individual deverá ser encorajada durante as aulas teórico-práticas para dar ao estudante a oportunidade de usar e de se familiarizar com os conceitos que vão sendo transmitidos ao longo das aulas, ajudando assim a desenvolver uma atitude positiva e proactiva em relação ao processo de ensino e aprendizagem.

## **Métodos e instrumentos de avaliação**

### **Resultado de Aprendizagem 1**

Teste escrito com perguntas curtas onde se avalia o conhecimento do candidato sobre o conceito de força, sobre as leis da dinâmica para o movimento rectilíneo e movimento circular uniforme, assim como a sua aplicação em problemas do dia-a-dia.

Demonstração prática realizada no laboratório em que o candidato aplica o seu conhecimento das leis de Newton e das forças conservativas e não-conservativas. O candidato opera equipamento e material de acordo com os requisitos do teste.

### **Resultado de Aprendizagem 2**

Teste escrito com perguntas curtas sobre os conceitos termodinâmicos e em que se avalia a sua compreensão das leis dos fenómenos termodinâmicos.

Teste prático onde o candidato demonstra saber medir grandezas trabalhar com equipamento para medição de grandezas eléctricas. O candidato aplica as regras de segurança adequadas.

### **Resultado de Aprendizagem 3**

Teste escrito com perguntas curtas e com problemas de resolução simples sobre conceitos e leis de electricidade e magnetismo, assim como o conceito de ondas longitudinais e transversais.

Teste prático onde o candidato demonstra saber trabalhar com equipamento para medição de grandezas eléctricas. O candidato aplica as regras de segurança adequadas.

### **Resultado de Aprendizagem 4**

Teste escrito com perguntas curtas em que o candidato demonstra compreensão sobre os conceitos de óptica e as leis que regem os fenómenos ópticos.

Teste prático no laboratório onde se aplica o conhecimento de conceitos e fenómenos ópticos no estudo de propriedades da matéria.

### **Resultado de Aprendizagem 5**

Testes práticos onde o candidato aplica as boas práticas de laboratório no processo de medição de grandezas físicas.

### **Necessidades Especiais**

Em certos casos, podem ser produzidas evidências requeridas, modificadas por uma escola ou centro de ensino, para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pelo PIREP.

## **Referências**

1. D. M. da Silva, Física 12<sup>º</sup> Vencer Desafios, Lisboa Editora, 2008, 426 pp
2. Física, Programa da 11<sup>a</sup> Classe, INDE/MINED, Moçambique, 2010.
3. Guida Bastos *et al.*, Energia em Movimento, Física 11<sup>º</sup> Ano, Santillana Constância, Porto, 2008.
4. [http://ciencias.uis.edu.co/quimica/sites/default/files/paginas/archivos/V01Man07Orgal\\_MFOQ-](http://ciencias.uis.edu.co/quimica/sites/default/files/paginas/archivos/V01Man07Orgal_MFOQ-)

[OR.01\\_08072013.pdf](#), Acedido em 28 de Novembro 20

5. [http://education.ti.com/sites/PORTUGAL/downloads/pdf/determinacao\\_coeficiente\\_viscosidade\\_liquido.pdf](http://education.ti.com/sites/PORTUGAL/downloads/pdf/determinacao_coeficiente_viscosidade_liquido.pdf), Acedido em 02 de Dezembro, 2014
6. <http://pt.scribd.com/doc/10738286/Metodos-Para-Determinar-El-Punto-de-Fusion#scribd>, Acedido em 28 de Novembro, 2014
7. <http://training.gov.au/Training/Details/MSL943002A>, Acedido em 20 de Setembro, 2013
8. <http://www.boe.es/boe/dias/2013/01/31/pdfs/BOE-A-2013-960.pdf>, Acedido em 22 de Setembro, 2013
9. <http://www.edexcel.com/migrationdocuments/QCF%20competencebased%20qualifications/N027133-Dipl2-in-Laboratory-Science-QCF-190711.pdf>, Acedido em 20 de Setembro, 2013
10. [http://www.educacion.gob.es/educa/incual/pdf/Publicacion/QUI021\\_3OK.pdf](http://www.educacion.gob.es/educa/incual/pdf/Publicacion/QUI021_3OK.pdf), Acedido em 24 de Novembro, 2014
11. <https://training.gov.au/Training/Details/MSL974005A>, Acedido em 20 de Novembro, 2014
12. Paulo S. Carvalho *et al.*, Ensino Experimental das Ciências, 1ª ed. Porto, U.Porto, 2012, 253 pp.

---

© Copyright PIREP 2015

Este módulo é um esboço para uso exclusivo do PIREP, para fins de formação, em Moçambique. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP.

### 4.3. Compreender e utilizar os conceitos de termodinâmica

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                             |                                    |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|
| <b>Título da Unidade de Competência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Compreender e utilizar os conceitos de termodinâmica</b> |                                    |         |
| <b>Descrição da Unidade de Competência:</b><br>Após a conclusão desta unidade o candidato deverá caracterizar sistema e as leis zero e um da Termodinâmica. Deverá compreender as diversas transformações químicas, endotérmicas e exotérmicas, e deverá ser capaz de calcular a quantidade de calor libertado ou absorvido numa reacção química. Deverá compreender o conceito de entropia, como se explica a ocorrência de uma reacção espontânea e a influência de diversos factores na espontaneidade de uma reacção química. |                                                             |                                    |         |
| <b>Código:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | UC EPI074003                                                | <b>Nível do QNQP:</b>              | 4       |
| <b>Campo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Engenharia e Produção Industrial                            | <b>Subcampo:</b>                   | Química |
| <b>Data de Registo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                             | <b>Data de Revisão do Registo:</b> |         |

| <b>Elementos de Competência</b>                                                                                         | <b>CrITÉrios de Desempenho</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Contextos de Aplicação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Descrever o objecto da Termodinâmica, caracterizando os sistemas termodinâmicos e as leis zero e um da Termodinâmica | 1.1. Caracteriza os sistemas termodinâmicos e a sua classificação<br>1.2. Explica o conceito de temperatura e introduz a Lei Zero da Termodinâmica<br>1.3. Aborda os processos de transferência de energia, calor e trabalho, e respectivas unidades<br>1.4. Explica o princípio da conservação de energia, ou seja, o Primeiro Princípio da Termodinâmica,                        | A Termodinâmica é o estudo das transformações dos materiais, em que a energia assume um destaque especial.<br>Conceito de Sistema. Classificação: Sistemas Abertos, Sistemas Fechados e Sistemas Isolados.<br>Conceito de Equilíbrio Térmico, em que dois corpos em contacto deixam de realizar qualquer troca líquida de energia.<br>Lei Zero da Termodinâmica, se dois corpos que não estão em contacto térmico entre si, se encontrarem em equilíbrio térmico com um terceiro corpo, estão em equilíbrio térmico entre si., ou seja, estão à mesma temperatura.<br>Maneiras de transferir energia: Calor e Trabalho Mecânico, Equivalente mecânico do calor. Unidades de energia. Calor e Trabalho em Joules. Conceito de potência.<br>A primeira Lei da Termodinâmica: A energia não pode ser criada nem destruída, pode apenas ser transferida ou transformada. A energia do Universo é conservada. Aplicações. |
|                                                                                                                         | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                         | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato conhece o objectivo da termodinâmica, compreende o conceito de sistema e tipos de sistemas e as leis zero e um da termodinâmica e sua aplicação. Sabe utilizar as unidades.<br><br><i>Evidência Prática</i><br>O candidato realiza no laboratório experiências que evidenciam a aplicação do Primeiro Princípio da Termodinâmica. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| 2. Caracterizar o objecto da Termoquímica, descrever e estudar os diferentes tipos de transformações químicas | 2.1. Caracteriza os processos em endotérmicos e exotérmicos<br>2.2. Descreve o calorímetro para medir calores de reacção e explica a sua utilização<br>2.3. Descreve a função entalpia, como função de estado, e a variação de entalpia que ocorre numa reacção química e a sua representação gráfica em reacções endotérmicas e exotérmicas                                                                                                                                                                                                    | Quando a reacção absorve energia o processo diz-se endotérmico, quando liberta energia, o processo é exotérmico.<br>O conceito de entalpia, H, como uma grandeza definida por $H = U + PV$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Elementos de Competência                                                                                      | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                               | 2.4. Efectua cálculos de calores de reacção.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Processo endotérmico<br>$\Delta H > 0$ , absorve calor<br>A temperatura diminui na reacção                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                               | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Processo exotérmico<br>$\Delta H < 0$ , liberta calor<br>A temperatura aumenta na reacção.<br>Caracterização do estado-padrão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                               | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato conhece e compreende os conceitos de calor de uma reacção, usa o conceito de entalpia e é capaz de calcular calores de reacção.<br><br><i>Evidência Prática</i><br>Determinar o calor de reacção utilizando o calorímetro.                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3. Explicar e aplicar a Lei de Hess às reacções químicas                                                      | 3.1. Caracteriza o que é função de estado e a sua importância na termodinâmica.<br>3.2. Explica e utiliza a Lei de Hess a sua importância para o cálculo dos calores de reacção.<br>3.3. Caracteriza as principais reacções e os calores de reacção envolvidos.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Caracteriza-se o que são funções de estado.<br>A Lei de Hess estabelece que o calor libertado ou absorvido por uma reacção química, a pressão constante, não depende do caminho percorrido na reacção.<br>A variação de entalpia-padrão de formação de uma substância.<br>A entalpia-padrão das substâncias simples, na forma alotrópica mais estável, é zero.<br>Entalpia-padrão de combustão.<br>Entalpias de ligação e sua relação com a entalpia de reacção.<br>Entalpia de dissolução na formação de soluções. |
| 4. Explicar o Segundo Princípio da Termodinâmica e a sua aplicação                                            | 4.1. Explica o conceito de transformações espontâneas e não espontâneas.<br>4.2. Introduz o conceito de Entropia e a sua aplicação<br>4.3. Enuncia e explica a Segunda Lei da Termodinâmica<br>4.4. Introduz a função de Energia Livre de Gibbs e o cálculo da sua variação numa transformação química<br>4.5. Caracteriza as contribuições da variação da Entalpia, da variação de Entropia, o sinal da variação da Energia Livre de Gibbs para a espontaneidade, bem como a importância da Temperatura para a determinação da espontaneidade. | Caracteriza e exemplifica processos endotérmicos espontâneos e processos exotérmicos não espontâneos.<br>Introduz o conceito de entropia relaciona com a existência de estados e/ou situações, mais prováveis.<br>Variação de entropia, representada por $\Delta S$ .<br>Enuncia a Segunda Lei da Termodinâmica, segundo a qual, numa transformação espontânea, a entropia do universo sempre aumentará, $\Delta S > 0$ .                                                                                           |
|                                                                                                               | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><i>Evidência por escrito/oral</i></p> <p>O candidato reconhece e utiliza o conceito de entropia e sua importância na compreensão da Segunda Lei da Termodinâmica. A importância da função de estado, variação da Energia Livre de Gibbs para a determinação da espontaneidade da reacção.</p> | <p>Variação de entropia numa reacção.</p> <p>Conceito de energia livre de Gibbs, variação da energia livre de Gibbs <math>\Delta G</math>.</p> <p><math>\Delta G = \Delta H - T\Delta S</math></p> <p>Contribuição de <math>\Delta H</math> e <math>\Delta S</math> para a espontaneidade. O sinal de <math>\Delta G</math> e a espontaneidade. Contribuição de T para a espontaneidade.</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Informação Complementar

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

#### Número de horas normativas: 50 horas

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 50 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

#### Justificação do módulo

Este módulo pretende fornecer ao candidato informações que lhe permitam ser capaz de calcular a quantidade de calor libertado ou absorvido numa reacção química. Deverá compreender o conceito de entropia, como se explica a ocorrência de uma reacção espontânea e a influência de diversos factores na espontaneidade de uma reacção química.

#### Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

##### Resultado de Aprendizagem 1 (Nº de horas estimado: 10 horas)

O candidato identifica o objecto da termodinâmica, conhece os conceitos de sistema e sua caracterização, os princípios zero e um da termodinâmica e sabe aplicá-los.

##### Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 10 horas)

O candidato diferencia os diversos tipos de reacção química, sabe utilizar a entalpia como função de estado, e aplica este conceito para calcular calores de reacção, e é capaz de utilizar o calorímetro para a medição dos calores de reacção.

##### Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 20 horas)

O candidato conhece a Lei de Hess e é capaz de a utilizar para calcular calores de reacções químicas.

##### Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 10 horas)

O candidato conhece a Segunda Lei da Termodinâmica, o conceito de entropia, de energia livre de Gibbs, e é capaz de os utilizar na explicação da espontaneidade de uma reacção química.

#### Abordagem na geração das evidências de avaliação

O processo de ensino-aprendizagem deve ser activo e centrado no candidato. Deve dar-se especial atenção à realização de actividades práticas em que sejam incluídas habilidades técnicas e pessoais. Devem ser fornecidas ao candidato todas as ferramentas que lhe possibilitem a aquisição das competências previstas no

módulo.

## Métodos e instrumentos de avaliação

### Resultado de Aprendizagem 1

Teste escrito com perguntas sobre o conceito de sistema e tipos de sistemas e as leis zero e um da termodinâmica e sua aplicação. Sabe utilizar as unidades.

Trabalho laboratorial sobre a aplicação do primeiro princípio da termodinâmica.

### Resultado de Aprendizagem 2

Testes escritos com perguntas sobre os conceitos de calor de uma reacção, usa o conceito de entalpia e é capaz de calcular calores de reacção.

Trabalho prático de utilização do calorímetro para determinar calores de reacção.

### Resultado de Aprendizagem 3

Teste escrito com perguntas sobre o conceito de função de estado, sobre o conhecimento da Lei de Hess e da sua utilização na resolução de exercícios.

### Resultado de Aprendizagem 4

Teste escrito com perguntas sobre o conceito de entropia e sua importância na compreensão da Segunda Lei da Termodinâmica. A importância da função de estado, variação da Energia Livre de Gibbs para a determinação da espontaneidade da reacção.

### Necessidades Especiais

Se necessário poderão ser feitos ajustes ao ambiente de trabalho e às condições de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, esses ajustes não podem comprometer a qualidade da formação e devem ser aprovados pelo PIREP.

### Referências

1. Atkins, P. W. Princípios de Química, 2ª edição, Bookman, 2004.
2. Barros, José António P. Química, 9ª Classe, Plural Editores, Grupo Porto Editora, Porto, 2009.
3. Chrispino, A. Manual de Química Experimental, Ed. Ática, 1991.
4. Cocho, E. B.; Gulube, A. E.; Monjane, A. A. R. Química no Contexto, 12ª Classe, Direcção Editorial, Maputo, Moçambique, 2009, 276 pp.
5. <http://dbt.ffalm.br/sachs/Quimica/termoquimica.pdf>, acedido em 27 de Novembro, 2014
6. <http://quimicatuizada.blogspot.com/2012/12/termoquimica-exercicios-de-termoquimica.html>, acedido em 27 de Novembro, 2014.
7. <http://training.gov.au/Training/Details/MSL973007A>, acedido em 19 de Setembro, 2014.
8. <http://www.bing.com/search?q=calorimetria&q=Sk=HS1&pg=calorimetria&sc=8-12&sp=2&cvid=c21cef05c88a4c57aeb5d49e170fdc25&FORM=QBRE>, acedido em 19 de Setembro, 2014.
9. [http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=12&ved=0CcoQFjAAo&url=http%3A%2F%2Fwww.agamenonquimica.com%2Fppt%2Freacoes\\_quimicas.pps&ei=H7qiT467POLw0gG\\_v9HUDA&usq=AFQjCNE5TK0B63cSkhlxCNwETZNfiDEZrA&sig2=zTTVYwr2fpKiWZaPZzveA](http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=12&ved=0CcoQFjAAo&url=http%3A%2F%2Fwww.agamenonquimica.com%2Fppt%2Freacoes_quimicas.pps&ei=H7qiT467POLw0gG_v9HUDA&usq=AFQjCNE5TK0B63cSkhlxCNwETZNfiDEZrA&sig2=zTTVYwr2fpKiWZaPZzveA), acedido em 27 de Novembro, 2014
10. <http://www.qieducacao.com/2010/11/termoquimica-i-reacoes-endotermicas-e.html>, acedido em 27 de Novembro, 2014
11. <http://www.sosquimica.com.br/termoquimica.htm>, acedido em 19 de Setembro, 2014.
12. <http://www.trabalhosgratuitos.com/Ci%C3%A2ncias/Bombacalorimetro/493098.html>, acedido em 27 de Novembro, 2014.
13. [https://www.passeidireto.com/arquivo/981104/06---termoquimica---exercicios-1#](https://www.passeidireto.com/arquivo/981104/06---termoquimica---exercicios-1#/), acedido em 27 de Novembro, 2014
14. Mahan, B. H. e Myers, R. J. Química: Um Curso Universitário, 5ª edição, Ed Edgard Blucher, 2005

15. Maia, Daltamir J., Bianchi, J.C. de A. Química Geral, Fundamentos, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2007, 436 pp.
  16. Masterton, W. L. e Slowinsk, E. J. Princípios de Química, 6ª edição, LTC, 1990.
  17. Monjane, A.; Cuco, R. A. Química, 12, Pré-Universitário Pearson, Maputo, Moçambique, 1999, 276 pp.
  18. Oliveira, E. A. Aulas Práticas de Química, 2ª edição, Ed. Moderna, 1986.
  19. Russel, J. B. Química Geral, 2ª edição, vol. 1 e 2, Makron Books, 1994.
- 

© Copyright PIREP 2015

Este módulo é um esboço para uso exclusivo do PIREP, para fins de formação, em Moçambique. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP.

#### 4.4. Compreender e utilizar os conceitos de cinética e equilíbrio químico

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                             |                                    |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|
| <b>Título da Unidade de Competência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Compreender e utilizar os conceitos de cinética e equilíbrio químico</b> |                                    |         |
| <b>Descrição da Unidade de Competência:</b><br>Após a conclusão desta unidade o candidato deverá conhecer o objecto da cinética química, compreender o conceito de velocidade de uma reacção química, e de ordem de uma reacção química, a influência de diversos factores na velocidade da reacção. Deverá também compreender o estado de equilíbrio químico, o grau de conversão e os factores capazes de o influenciar. |                                                                             |                                    |         |
| <b>Código:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | UC EPI074004                                                                | <b>Nível do QNQP:</b>              | 4       |
| <b>Campo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Engenharia e Produção Industrial                                            | <b>Subcampo:</b>                   | Química |
| <b>Data de Registo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                             | <b>Data de Revisão do Registo:</b> |         |

| Elementos de Competência                                                                                                                                                                              | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Caracterizar e descrever o objecto da Cinética Química, introduzindo o conceito de velocidade de uma reacção, média e instantânea.                                                                 | 1.1. Procura-se responder a questões como o que faz uma reacção ocorrer espontaneamente, o que faz uma reacção ser mais rápida ou mais lenta, como se pode alterar a velocidade de uma reacção química.<br>1.2. Explica e aplica o conceito de velocidade de reacção química e a forma de a exprimir. Velocidade média e velocidade instantânea.<br>1.3. Explica a importância do mecanismo de uma reacção química, dando exemplos.                                                                                                                                                                                              | A Cinética Química, como o estudo da velocidade e os mecanismos das reacções químicas e quais os factores que influenciam essa velocidade.<br><br>A velocidade da reacção, como a medida da rapidez com que os reagentes são consumidos, ou que um ou mais produtos são produzidos.                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                       | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | A expressão que define a velocidade média de uma reacção química e da velocidade instantânea, como a tangente num determinado ponto da curva concentração-tempo.<br><br>A expressão do grau de conversão de um reagente que é a razão entre a quantidade que reagiu e a inicial dentro de um intervalo de tempo.                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                       | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato conhece o objectivo da cinética química, o que se entende por velocidade média e instantânea de uma reacção, e as expressões matemáticas que a traduzem.<br><br><i>Evidência Prática</i><br>O candidato realiza no laboratório experiências demonstrativas de diversas reacções e da sua velocidade, rápidas, moderadas e lentas.                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2. Descrever o que se entende por ordem de uma reacção química, caracterizando o que se entende por molecularidade e ordem de uma reacção química, e como se determina a ordem de uma reacção química | 2.1. Explica o que se entende por ordem de uma reacção química, e introduz-se o conceito de molecularidade.<br>2.2. Exemplifica como se faz a determinação experimental da lei da velocidade de uma reacção química e como se pode fazer a verificação da influência de cada reagente na velocidade da reacção química.<br>2.3. Caracteriza a importância da etapa lenta como a que determina a velocidade da reacção química<br>2.4. Mostra-se a expressão da lei da velocidade para uma reacção de primeira ordem. Tempo de meia vida.<br>2.5. Verifica-se a expressão da lei de velocidade para uma reacção de segunda ordem. | A ordem da reacção é determinada pelos expoentes que constam na lei da velocidade.<br><br>Molecularidade como o número de espécies que participam como reagentes numa etapa elementar, formando o complexo activado.<br><br>A determinação experimental da lei da velocidade é feita através da realização de experiências, em que se varia a concentração de cada reagente e se verifica a influência dessa variação na velocidade da |

| Elementos de Competência                                                                                                                                              | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                       | 2.6. Aplica as normas de higiene e segurança no laboratório.                                                                                                                                                                                                                                                               | reacção. Dar exemplos práticos dessa influência.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                       | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | As reacções de primeira ordem são aquelas em que a velocidade da reacção   directamente proporcional   concentração de uma única espécie, elevada   primeira potência.                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                       | <p><i>Evidência por escrito/oral</i><br/>O candidato conhece e compreende os conceitos de ordem e molecularidade de uma reacção química e é capaz de determinar a ordem da reacção química.</p> <p><i>Evidência Prática</i><br/>Realiza no laboratório uma experiência para determinar a ordem de uma reacção química.</p> | <p>Caracteriza-se o tempo de meia vida.</p> <p>As reacções de segunda ordem são aquelas em que a velocidade da reacção   directamente proporcional   concentração de uma única espécie elevada à segunda potência ou de duas espécies elevadas à primeira potência, cada uma.</p>                                                                                 |
| 3. Utilizar a teoria das colisões para explicar a ocorrência de uma reacção química, bem como a influência de diversos factores na velocidade de uma reacção química. | 3.1. Utiliza a teoria das colisões dos gases para explicar a ocorrência de uma reacção química, energia de activação e complexo activado.                                                                                                                                                                                  | <p>Importância de haver interacções entre as moléculas dos reagentes, influência da orientação que deve ser favorável para que as colisões sejam efectivas.</p> <p>A necessidade das moléculas que interagem deverem possuir uma energia mínima, ou seja a energia de activação. Dependência da constante de velocidade da temperatura, equação de Arrhenius.</p> |
|                                                                                                                                                                       | 3.2. Caracteriza a influência da temperatura no valor da constante da reacção, através da equação de Arrhenius.                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                       | 3.3. Estuda a influência da temperatura, da concentração dos reagentes, da superfície de contacto e do catalisador/inibidor na velocidade de uma reacção. Considera dois casos: catálise homog nea e heterog nea.                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                       | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Influ ncia de diversos factores na velocidade da reacção: temperatura, concentração dos reagentes, superfície de contacto, catalizador. Catálise homog nea e catálise heterog nea.                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                       | <p><i>Evidência por escrito/oral</i><br/>O candidato compreende a teoria das colisões e sabe interpretar a reacção química à luz desta teoria. Compreende a necessidade de fornecer energia até   formação do complexo activado e a influência de diversos factores na velocidade da reacção química.</p>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                       | <p><i>Evidência Prática</i><br/>O candidato realiza no laboratório um trabalho laboratorial que mostra a influência de diversas variáveis na velocidade da uma reacção química.</p>                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4. Explicar o conceito de reacções reversíveis e compreender o estado de equilíbrio químico, o grau de conversão e os factores que influenciam o equilíbrio químico.  | 4.1. Explica o que são reacções reversíveis e o estado de equilíbrio químico.                                                                                                                                                                                                                                              | <p>A Lei de Guldberg e Waage, também conhecida por lei da acção das massas, que evidencia que o estado de equilíbrio   alcançado quando as forças de duas reacções opostas se igualam.</p> <p>Os reagentes reagem para dar produtos, reacção directa, e estes, por sua vez, reagem para dar os reagentes, reacção inversa. Quando</p>                             |
|                                                                                                                                                                       | 4.2. Introduz o conceito de Energia Livre de Gibbs e o equilíbrio químico.                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                       | 4.3. Demonstra a relação entre a Energia Livre de Gibbs e a Constante de Equilíbrio.                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                       | 4.4. Explica as propriedades da Constante de equilíbrio e efectua c culos da constante de equilíbrio, bem como o efeito de variações das concentrações nas quantidades de reagentes e produtos em sistemas em equilíbrio, a influência                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Elementos de Competência | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | da variação da pressão e da temperatura.<br>4.5. Enuncia e explica o princípio de Le Chatelier e as suas aplicações a casos concretos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | as velocidades opostas se igualam a reacção diz-se reversível. O estado que se atinge é o estado de equilíbrio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                          | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                          | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato compreende e utiliza o conceito de reacção química reversível e de equilíbrio químico. É capaz de resolver problemas que abordem a influência de alguns factores no equilíbrio químico. Compreende a importância da função de estado, variação da Energia Livre de Gibbs, e a relação com a constante de equilíbrio da reacção química. O cálculo do grau de conversão dos reagentes para a formação dos produtos. | A variação da energia livre de Gibbs é dada por<br>$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                          | <i>Evidência Prática</i><br>O candidato realiza no laboratório um trabalho que demonstra a aplicação do princípio de Le Chatelier.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Esta função é capaz de informar sobre os estados do sistema. Quando:<br>$\Delta G = 0$ , a reacção diz-se em equilíbrio.<br>$\Delta G < 0$ , a reacção   espontânea<br>$\Delta G > 0$ , a reacção inversa   espontânea.<br><br>Relação entre a energia livre de Gibbs e a constante de equilíbrio.<br><br>Propriedades da Constante de Equilíbrio.<br><br>O equilíbrio químico e o Princípio de Le Chatelier. Quando alguma condição que determina o equilíbrio químico é alterada, o sistema reage no sentido de amenizar a perturbação sofrida.<br><br>Influência da variação das concentrações e seus efeitos nas quantidades dos reagentes e dos produtos num sistema em equilíbrio químico, influência da temperatura e da pressão num sistema em equilíbrio químico. |

### Informação Complementar

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções   obrigatória.

#### Número de horas normativas: 50 horas

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 50 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

#### Justificação do módulo

Este módulo pretende fornecer ao candidato informações sobre o objecto da cinética química, compreender o conceito de velocidade e de ordem de uma reacção química, a influência de diversos factores na velocidade da reacção. Deverá também compreender o estado de equilíbrio químico e os factores capazes de o influenciar

## Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

### **Resultado de Aprendizagem 1 (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato identifica e compreende o objecto da cinética química, bem como os conceitos e o modo de exprimir matematicamente velocidade instantânea e média de uma reacção química. Compreende o que é mecanismo de uma reacção química através de exemplos.

### **Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 15 horas)**

O candidato diferencia molecularidade e ordem de uma reacção química. Aprende como se determina a ordem de uma reacção química, e a importância da etapa lenta como determinante da velocidade da reacção química. Conhece as expressões matemáticas de reacções químicas de primeira e segunda ordem.

### **Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato conhece a teoria das colisões e sua importância para o processamento de uma reacção química, nomeadamente a energia de activação necessária à reacção química, para a formação do complexo activado. Estuda a influência da temperatura, da concentração dos reagentes, da superfície de contacto e do catalisador na velocidade de uma reacção.

### **Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 15 horas)**

O candidato conhece a relação entre energia livre de Gibbs e a constante de equilíbrio, bem como a dependência da  $K_{Eq}$  de diversos factores. Sabe aplicar o Princípio de Le Chatelier para o deslocamento do equilíbrio químico.

### **Abordagem na geração das evidências de avaliação**

O processo de ensino-aprendizagem deve ser activo e centrado no candidato. Deve dar-se especial atenção à realização de actividades práticas em que sejam incluídas habilidades técnicas e pessoais. Devem ser fornecidas ao candidato todas as ferramentas que lhe possibilitem a aquisição das competências previstas no módulo.

## **Métodos e instrumentos de avaliação**

### **Resultado de Aprendizagem 1**

Teste curto sobre o que se entende por cinética química, de modo de expressão matemática da velocidade média e instantânea de uma reacção química.

O candidato realiza no laboratório experiências demonstrativas de diversas reacções e da sua velocidade, rápidas, moderadas e lentas.

## Resultado de Aprendizagem 2

Teste sobre os conceitos de ordem e molecularidade de uma reacção química e sobre a determinação da ordem de uma reacção química. Realiza no laboratório uma experiência para calcular a ordem de uma reacção química.

## Resultado de Aprendizagem 3

Teste sobre a teoria das colisões e a interpretação de uma reacção química à luz desta teoria, e sobre a necessidade de fornecer energia até à formação do complexo activado, *Energia de Activação*, e a influência de diversos factores na velocidade da reacção química. O candidato realiza no laboratório um trabalho laboratorial que mostra a influência de diversas variáveis na velocidade da uma reacção química.

## Resultado de Aprendizagem 4

Teste sobre o que são reacções químicas reversíveis e o equilíbrio químico. Resolução de problemas sobre a influência de alguns factores no equilíbrio químico., sobre a função de estado, variação da Energia Livre de Gibbs, e a relação com a constante de equilíbrio. O candidato realiza no laboratório um trabalho que demonstra a aplicação do princípio de Le Chatelier.

## Necessidades Especiais

Se necessário poderão ser feitos ajustes ao ambiente de trabalho e às condições de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, esses ajustes não podem comprometer a qualidade da formação e devem ser aprovados pelo PIREP.

## Referências

1. Atkins, Jones - Princípios de Química, Peter W. Atkins, Loretta Jones, Editora: Bookman, 5ª edição, 2004.
2. Barros, J. A. P. Química, 9ª Classe, Plural Editores, Grupo Porto Editora, Porto, 2009.
3. Carvalho, P. S. *et al.*, Ensino Experimental das Ciências. Um Guia para professores do Ensino Secundário. Física e Química, U.Porto Editorial, Porto, Setembro 2012.
4. Cocho, E. B.; Gulube, A. E.; Monjane, A. A. R., Química no Contexto, 12ª Classe, Direcção Editorial, Maputo, Moçambique, 2009, 276 pp.
5. [http://dpto.educacion.navarra.es/publicaciones/pdf/qui\\_dg.pdf](http://dpto.educacion.navarra.es/publicaciones/pdf/qui_dg.pdf), acedido em 10 de Dezembro, 2014
6. <http://pt.pdfsb.com/peter+atkins+fisico+quimica>, acedido em 25 de Novembro, 2014.
7. <http://training.gov.au/Training/Details/MSL973007A>, acedido em 19 de Setembro, 2014.
8. [http://www.cmf.ensino.eb.br/sistemas/matDidatico/arquivo/arquivo/1122\\_arquivo.pdf](http://www.cmf.ensino.eb.br/sistemas/matDidatico/arquivo/arquivo/1122_arquivo.pdf), acedido em 25 de Novembro, 2014.
9. <http://www.sistemasei.com.br/seiensa/wpcontent/uploads/2012/06/CineticaQuimica-IME1.pdf>, acedido em 21 de Novembro, 2014.
10. <http://www.slideshare.net/estelaoliveira/cintica-quimica-professora-estela-5297219?related=4>, acedido em 21 de Novembro, 2014.
11. <http://www.slideshare.net/japquimica/cintica-quimica-5492312related=1Noronha>, acedido em 21 de Novembro, 2014.
12. <http://www.slideshare.net/LianaMaia/cinetica-quimica-36432616?related=2-Pinto,A.M.>, acedido em 21 de Novembro, 2014.
13. <http://www.slideshare.net/marileneira/cinetica-e-equilbrio-qumico>, acedido em 21 de Novembro, 2014.
14. Maia, D. J., Bianchi, J.C. de A., Química Geral, Fundamentos, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2007, 436 pp.
15. [www.coladaweb.com/](http://www.coladaweb.com/), acedido em 25 de Novembro, 2014.
16. [www.dombosco.sebsa.com.br/](http://www.dombosco.sebsa.com.br/), acedido em 25 de Novembro, 2014.
17. [www.fisica.net/quimica/resumo21.htm](http://www.fisica.net/quimica/resumo21.htm), acedido em 25 de Novembro, 2014.
18. [www.soq.com.br/](http://www.soq.com.br/) acedido em 25 de Novembro, 2014.

---

© Copyright PIREP 2015

Este módulo é um esboço para uso exclusivo do PIREP, para fins de formação, em Moçambique. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP.

#### 4.5. Conhecer e descrever as principais funções orgânicas e suas propriedades

|                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                 |                                    |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|
| <b>Título da Unidade de Competência</b>                                                                                                                                                                                         | <b>Conhecer e descrever as principais funções orgânicas e suas propriedades</b> |                                    |         |
| <b>Descrição da Unidade de Competência:</b><br>Após a conclusão desta unidade o candidato deverá conhecer e descrever as principais funções orgânicas, sua estrutura, propriedades, reacções e principais utilizações práticas. |                                                                                 |                                    |         |
| <b>Código:</b>                                                                                                                                                                                                                  | UC EPI074005                                                                    | <b>Nível do QNQP:</b>              | 4       |
| <b>Campo:</b>                                                                                                                                                                                                                   | Engenharia e Produção Industrial                                                | <b>Subcampo:</b>                   | Química |
| <b>Data de Registo:</b>                                                                                                                                                                                                         |                                                                                 | <b>Data de Revisão do Registo:</b> |         |

| Elementos de Competência                                                                      | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Identificar e descrever os hidrocarbonetos, sua obtenção, propriedades e reacções químicas | 1.1. Identifica e descreve os hidrocarbonetos saturados (Alcanos: Lineares e Cíclicos) e insaturados (Alcenos, Alcinos, Aromáticos), sua obtenção<br>1.2. Explica a nomenclatura dos diferentes Hidrocarbonetos<br>1.3. Caracteriza as principais reacções dos diversos tipos de Hidrocarbonetos                                                                                                                    | Aborda-se a importância da Química Orgânica, caracterizando o átomo de Carbono, a ligação química no átomo de Carbono - como a capacidade de um átomo de carbono compartilhar electrões com outros átomos de carbono.<br>Principais fontes de hidrocarbonetos: combustíveis fósseis (gás natural, petróleo, carvão).<br>Nomenclatura IUPAC dos hidrocarbonetos: alcanos, alquenos e alquinos.<br>Métodos de obtenção dos alcanos: método de Sabatier-Senderens, Método de Berthelot, Método de Grignard, Método de Wurtz, Método de Kolbe, destilação do petróleo, destilação seca, captação do gás natural.<br>Propriedades físicas e químicas dos alcanos. Reacções de substituição: halogenação, nitratação, sulfonação. Aplicações, por exemplo o metano.<br>Propriedades físicas e químicas dos alquenos. Métodos de preparação; <i>cracking</i> do petróleo, método de Sabatier-Senderens, desidratação de álcoois, desalogenação de derivados halogenados de alcanos, síntese de Grignard. Propriedades químicas dos alquenos (reacções de adição à ligação dupla): hidrogenação catalítica, halogenação, reacções com ácidos halogenídricos, formação de halohidrinas, reacção com a água, reacção com ácido sulfúrico, oxidação, polimerização. Aplicações, exemplo o etileno.<br>Métodos de obtenção dos alquinos: a partir de derivados halogenados, a partir de derivados halogenados com acetileno de potássio, a partir de tetrahaletos, a partir de diálcoois, síntese de Grignard. |
|                                                                                               | <b>Evidências Requeridas</b><br><i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato identifica os tipos de Hidrocarbonetos de acordo com as estruturas que apresentam; explica a função das várias estruturas, as suas reacções principais reacções e aplicações.<br><br><i>Evidência Prática</i><br>O candidato realiza no laboratório a preparação do metano, identificando-o e caracterizando as suas propriedades. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Elementos de Competência                                                                         | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Propriedades químicas dos alquinos: reacções de hidrogenação, halogenação, adição de ácidos halog dricos, adição de água, oxidação, polimerização. Aplicações, exemplo o acetileno.</p> <p>Hidrocarbonetos aromáticos: Benzeno, suas reacções, nomenclatura.</p> <p>Derivados dos hidrocarbonetos, haletos de alquilo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. Identificar e descrever os álcoois, fenóis, obtenção, propriedades e reacções químicas        | 2.1. Identifica e descreve os álcoois e os Fenóis<br>2.2. Explica a nomenclatura dos diferentes álcoois e Fenóis, sua obtenção e propriedades<br>2.3. Caracteriza as principais reacções dos diversos tipos de álcoois e Fenóis                                                                                                                             | <p>Caracteriza-se o grupo funcional dos álcoois -OH, hidroxilo. Exemplificam-se os álcoois mais usuais, metanol, muito venenoso, etanol, utilizado como solvente, em bebidas e como desinfectante, sua obtenção.</p> <p>Classificam-se os álcoois em primários, secundários e terciários, bem como o uso da nomenclatura IUPAC para a sua designação.</p> <p>Preparação dos álcoois por hidrólise dos haletos de alquilo, redução dos aldeídos e cetonas, adição de água em alquenos. Propriedades e aplicações de alguns álcoois: metanol, etanol, propanol-2, etilenog lico, g licerol.</p> <p>Fenóis apresentam o grupo -OH directamente ligado ao anel benz nico, sua nomenclatura, monofenóis, difenóis e trifen is. Propriedades físicas e químicas dos fenóis.</p> <p>Obtenção dos fenóis: a partir do cumeno (isopropeno), fusão alcalina de sulfonatos.</p> <p>Reacções dos fenóis: oxidação, redução do grupo -OH, redução no anel benz nico. Formação de éteres, substituição electrof lica no anel (nitração, halogenação, sulfonação), oxidação de fenóis, redução dos fenóis.</p> |
|                                                                                                  | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                  | <p><i>Evidência por escrito/oral</i><br/>           O candidato identifica os tipos de álcoois e Fenóis, de acordo com as estruturas que apresentam; nomenclatura, sua obtenção, suas reacções e aplicações.</p> <p><i>Evidência Prática</i><br/>           O candidato realiza no laboratório um trabalho sobre propriedades destes grupos funcionais.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3. Identificar e descrever os aldeídos e cetonas, sua obtenção, propriedades e reacções químicas | 3.1. Identifica e descreve os Aldeídos e Cetonas, sua obtenção.<br>3.2. Explica a nomenclatura dos diferentes Aldeídos e Cetonas.<br>3.3. Caracteriza as principais reacções e aplicações dos diversos tipos de Aldeídos e Cetonas.                                                                                                                         | <p>Classe de compostos orgânicos que cont m na sua estrutura o grupo Carbonilo - C = O. Nos aldeídos existe pelo menos um átomo de hidrog nio ligado ao grupo carbonilo. Nas cetonas, têm dois grupos alquilo ou aromáticos, ligados ao grupo carbonilo.</p> <p>Nomenclatura dos aldeídos e das cetonas.</p> <p>Métodos de obtenção dos aldeídos e</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                  | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                  | <p><i>Evid ncia por escrito/oral</i><br/>           O candidato identifica os tipos de Alde dos e Cetonas</p>                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Elementos de Competência                                                                          | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                   | de acordo com as estruturas que apresentam; sua obtenção, explica as reacções principais e algumas das suas aplicações.<br><br><i>Evidência Prática</i><br>O candidato realiza no laboratório a preparação do aldeido acético, identificando-o e caracterizando as suas propriedades                                                               | das cetonas: oxidação de álcoois, hidratação de alquenos.<br>Propriedades dos aldeidos e das cetonas, exemplos formaldeido e acetona.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4. Identificar e descrever os ácidos carboxílicos, sua obtenção, propriedades e reacções químicas | 4.1. Identifica e descreve os  cidos Carboxílicos, sua obtenção.<br>4.2. Explica a nomenclatura dos diferentes  cidos Carboxílicos.<br>4.3. Caracteriza as principais reacções dos diversos tipos de  cidos Carboxílicos.                                                                                                                          | Caracterização através do grupo carboxílico, - COOH. Nomenclatura dos ácidos carboxílicos.<br>Obtenção dos ácidos carboxílicos: a partir do acetileno, por oxidação dos arenos, por hidrólise, por oxidação catalítica.<br>Propriedades e aplicações dos ácidos carboxílicos: fabricação de outras substâncias químicas, medicamentos, e produtos alimentares. O  cido fórmico como mordente para fixar o corante na fibra, usado em tinturaria.                                                                                                              |
|                                                                                                   | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                   | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato identifica os tipos de  cidos Carboxílicos nomenclatura, obtenção, principais reacções e aplicações.<br><br><i>Evidência Prática</i><br>O candidato realiza no laboratório a preparação de um ácido carboxílico, identifica-o e caracteriza as suas propriedades.                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5. Identificar e descrever os éteres, os ésteres, sua obtenção, propriedades e reacções químicas  | 5.1. Identifica e descreve os, os éteres, os ésteres, sua obtenção.<br>5.2. Explica a nomenclatura dos diferentes éteres e ésteres.<br>5.3. Caracteriza as principais reacções dos diversos tipos de éteres e ésteres                                                                                                                              | O que são os éteres, de fórmula geral ROR, como se obt m, por reacção entre um ácido carboxílico e um álcool, desidratação de álcoois, reacção de um haleto orgânico com alcóxi metais.<br>Nomenclatura e propriedades, sua utilização.<br>O que são os ésteres, de fórmula geral RCOOR', como se obt m, reacção de esterificação (reacção de um ácido carboxílico com um álcool), reacção de um cloreto de ácidos com álcoois, reacção de an dridos de ácidos com álcoois. Nomenclatura dos ésteres.<br>Propriedades e reacções de hidrólise, saponificação. |
|                                                                                                   | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                   | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato identifica os tipos de éteres e ésteres de acordo com as estruturas que apresentam; sua nomenclatura, principais reacções e sua utilização.<br><br><i>Evidência Prática</i><br>O candidato realiza no laboratório a preparação de um éster, identificando-o e caracterizando as suas propriedades |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6. Identificar e descrever aminas e as amidas, sua obtenção, propriedades e reacções químicas     | 6.1. Identifica e descreve as Aminas e as Amidas, sua obtenção.<br>6.2. Explica a nomenclatura das diferentes Aminas e Amidas.<br>6.3. Caracteriza as principais reacções dos diversos tipos de Aminas e Amidas                                                                                                                                    | Aminas como compostos derivados do am niaco.<br>Classificação das aminas: primárias, secundárias e terciárias.<br>Nomenclatura da IUPAC. Preparação das aminas: Processos naturais e por reacção de alquilação do am niaco fazendo-o reagir com um halogeneto de alquila. Reacções das aminas como bases fracas.<br>Amida como composto orgânico que possui o azoto ligado directamente                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                   | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                   | <i>Evid ncia por escrito/oral</i><br>O candidato identifica os tipos de Aminas e Amidas, sua nomenclatura, reac  es principais e utilização.                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Elementos de Competência                                                      | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>ao grupo carboxilo. Nomenclatura das amidas: primárias, secundárias e terciárias.</p> <p>Preparação das amidas: por aquecimento de sais de am nio, por hidratação de n trilos, catalizados por <math>H_2SO_3</math>, por reacção de cloretos de ácido com amoníaco. Propriedades das amidas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7. Identificar e descrever polímeros, sua obtenção, propriedades e aplicações | <p>7.1. Caracteriza os polímeros e os tipos de polimerização.</p> <p>7.2. Descreve as principais propriedades dos polímeros: eléctricas, físicas e mecânicas.</p> <p>7.3. Classifica os polímeros segundo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- origem</li> <li>- mecanismo de polimerização</li> <li>- composição química</li> <li>- aplicações</li> <li>- comportamento ao elevar a temperatura</li> </ul> <p>7.4. Descreve a Nomenclatura dos polímeros e d  exemplos de polímeros de grande importância.</p> | <p>Existem dois tipos fundamentais de polimerização:</p> <p><b>Polimerização por condensac  o</b></p> <p>Em cada união de dois mon meros perde-se uma molécula pequena, por exemplo  gua. Por este facto a massa molecular do polímero não é necessariamente um múltiplo exacto da massa molecular do mon mero. Dividem-se em dois grupos:</p> <p><b>Homopol meros.</b></p> <p>Exemplo: Polietilenglicol</p> <p>Siliconas</p> <p><b>Copolímeros.</b></p> <p>Baquelites.</p> <p>Poliésteres.</p> <p>Poli midas.</p> <p>Exemplo: <math>HOOC-R_1-NH_2</math></p> <p>Se reagir consigo mesmo, então:</p> $2 HOOC-R_1-NH_2 \xrightarrow{\quad} HOOC-R_1-NH-OC-R_1-NH_2 + H_2O$ <p><b>Polimerização por adição</b></p> <p>Neste tipo de polimerização a massa molecular do polímero é um múltiplo exacto da massa molecular do mon mero.</p> <p>Seguem um mecanismo em três fases, com ruptura hemolítica:</p> <p><b>Iniciação:</b> <math>CH_2=CHCl + \text{catalizador} \Rightarrow \bullet CH_2-CHCl\bullet</math></p> <p><b>Propagação ou crescimento:</b></p> $2 \bullet CH_2-CHCl\bullet \Rightarrow \bullet CH_2-CHCl-CH_2-CHCl\bullet$ <p><b>Término:</b> Os radicais livres dos extremos unem-se a impurezas ou unem-se duas cadeias com um terminal neutralizado.</p> <p>Descrevem-se as propriedades eléctricas, mecânicas e físicas dos polímeros dando exemplos da sua importância consoante a sua utilização prática.</p> <p>Apresenta-se uma classificação dos polímeros de acordo com:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Origem</li> </ul> |
|                                                                               | <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i></p> <p>O candidato identifica diversos tipos de polímeros, sua nomenclatura, obtenção, propriedades e aplicações.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Elementos de Competência | Crítérios de Desempenho | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanismo de polimerização</li> <li>- Composição Química</li> <li>- Aplicações</li> </ul> <p>Para a sua nomenclatura apresentam-se dois tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tradicional</li> <li>- IUPAC:</li> </ul> <p>Apresenta-se informação sobre as principais aplicações de alguns polímeros mais usuais na prática.</p> |

### Informação Complementar

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

#### Número de horas normativas: 50 horas

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 50 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

#### Justificação do módulo

Após a conclusão desta unidade o candidato deverá conhecer e descrever as principais funções orgânicas, a sua estrutura, propriedades, reacções e principais utilizações práticas

#### Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

##### Resultado de Aprendizagem 1 (Nº de horas estimado: 10 horas)

O candidato caracteriza o átomo de Carbono, as principais fontes de hidrocarbonetos, sua nomenclatura: alcanos, alquenos e alquinos, métodos de obtenção dos diversos hidrocarbonetos, suas propriedades físicas e químicas, reacções de cada grupo e aplicações. O candidato caracteriza ainda os hidrocarbonetos aromáticos e derivados dos hidrocarbonetos.

##### Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 6 horas)

O candidato caracteriza os álcoois através do grupo funcional -OH, hidroxilo, classificam-se os álcoois em primários, secundários e terciários, o uso da nomenclatura IUPAC para a sua designação, sua preparação, propriedades, reacções químicas e aplicações. O candidato reconhece os fenóis por apresentarem o grupo -OH directamente ligado ao anel benzénico, sua nomenclatura, propriedades físicas e químicas, obtenção, reacções e aplicações.

##### Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 6 horas)

O candidato identifica a classe de compostos orgânicos que contém na sua estrutura o grupo Carbonilo - C = O em que nos aldeídos existe pelo menos um átomo de hidrogénio ligado ao grupo carbonilo, nas cetonas existem dois grupos alquilo ou aromáticos, ligados ao grupo carbonilo, sua nomenclatura, métodos de obtenção, propriedades dos aldeídos e das cetonas, reacções e aplicações.

##### Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 6 horas)

O candidato identifica os ácidos carboxílicos pela caracterização através do grupo carboxílico, - COOH, sua

nomenclatura, obtenção, propriedades e aplicações.

**Resultado de Aprendizagem 5: (Nº de horas estimado: 6 horas)**

O candidato identifica o que são éteres, de fórmula geral ROR, como se obtêm, sua nomenclatura e propriedades, sua utilização. O candidato identifica o que são os ésteres, de fórmula geral RCOOR', como se obtêm, sua nomenclatura dos ésteres, propriedades e reacções de hidrólise, saponificação.

**Resultado de Aprendizagem 6: (Nº de horas estimado: 6 horas)**

O candidato identifica os tipos de Aminas e Amidas, sua nomenclatura, reacções principais e utilização.

**Resultado de Aprendizagem 7: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato identifica e descreve polímeros, a sua obtenção, os diferentes tipos de polimerização, modo de classificação, propriedades e aplicações.

**Abordagem na geração das evidências de avaliação**

O processo de ensino-aprendizagem deve ser activo e centrado no candidato. Deve dar-se especial atenção à realização de actividades práticas em que sejam incluídas habilidades técnicas e pessoais. Devem ser

fornecidas ao candidato todas as ferramentas que lhe possibilitem a aquisição das competências previstas no módulo.

### **Métodos e instrumentos de avaliação**

#### **Resultado de Aprendizagem 1**

Teste escrito com perguntas sobre os diferentes tipos de Hidrocarbonetos de acordo com as estruturas que apresentam; função das várias estruturas, as suas reacções principais aplicações.

Trabalho prático no laboratório de preparação do metano, identificando-o e caracterizando as suas propriedades.

#### **Resultado de Aprendizagem 2**

Testes escritos com perguntas sobre os tipos de Álcoois e Fenóis, de acordo com as estruturas que apresentam; nomenclatura, sua obtenção, suas reacções e aplicações.

Trabalho prático no laboratório sobre propriedades destes grupos funcionais, álcoois e fenóis.

#### **Resultado de Aprendizagem 3**

Teste escrito com perguntas sobre os tipos de Aldeídos e Cetonas de acordo com as estruturas que apresentam; sua obtenção, reacções principais e algumas das suas aplicações. Trabalho prático no laboratório de preparação do aldeído acético, identificando-o e caracterizando as suas propriedades.

#### **Resultado de Aprendizagem 4**

Teste escrito com perguntas sobre os diferentes tipos de Ácidos Carboxílicos nomenclatura, obtenção, principais reacções e aplicações.

Trabalho prático no laboratório de preparação de um ácido carboxílico, identificando-o e caracterizando as suas propriedades.

#### **Resultado de Aprendizagem 5**

Teste escrito com perguntas sobre os tipos de Éteres e Ésteres de acordo com as estruturas que apresentam, sua nomenclatura, principais reacções e sua utilização.

Trabalho prático no laboratório através da preparação de um éster, identificando-o e caracterizando as suas propriedades.

#### **Resultado de Aprendizagem 6**

Teste escrito com perguntas sobre os tipos de Aminas e Amidas, sua nomenclatura, reacções principais e utilização.

#### **Resultado de Aprendizagem 7**

Teste escrito com perguntas sobre os diversos tipos de polímeros, sua nomenclatura, obtenção, propriedades e aplicações.

### **Necessidades Especiais**

Se necessário poderão ser feitos ajustes ao ambiente de trabalho e às condições de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, esses ajustes não podem comprometer a qualidade da formação e devem ser aprovados pelo PIREP.

### **Referências**

1. Barros, J. A. P. Química, 9ª Classe, Plural Editores, Grupo Porto Editora, Porto, 2009, 192 pp.
2. Chrispino, A. Manual de Química Experimental, Ed. Ática, 1991.
3. Cocho, E. B.; Gulube, A. E.; Monjane, A. A. R., Química no Contexto, 12ª Classe, Direcção Editorial, Maputo, Moçambique, 2009, 276 pp.
4. <http://portalprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=46394>, acedido em 10 de Dezembro, 2014.
5. <http://quimicaensinada.blogspot.com/2011/09/exercicios-resolvidos-e-comentados-de.html>, acedido em 10

- de Dezembro, 2014.
6. [http://quimicasemsegredos.com/documents/Exercicios/Exercicios\\_de\\_Quimica\\_Organica.pdf](http://quimicasemsegredos.com/documents/Exercicios/Exercicios_de_Quimica_Organica.pdf) , acedido em 10 de Dezembro, 2014.
  7. <http://quimicaxx.blogspot.com/2009/03/exercicios-quimica-organica.html>, acedido em 10 de Dezembro, 2014
  8. <http://training.gov.au/Training/Details/MSL40109> , acedido em 19 de Setembro, 2014.
  9. <http://www.brasilecola.com/quimica/caracteristicas-gerais-dos-compostos-organicos.htm>, acedido em 10 de Dezembro, 2014
  10. <http://www.brasilecola.com/quimica/classificacao-carbono.htm>, acedido em 10 de Dezembro, 2014
  11. <http://www.coladaweb.com/exercicios-resolvidos/exercicios-resolvidos-de-quimica/funcoes-organicas>, acedido em 10 de Dezembro, 2014.
  12. <http://www.infoescola.com/quimica/propriedades-dos-compostos-organicos>, acedido em 10 de Dezembro, 2014.
  13. <http://www.infoescola.com/quimica/quimica-organica/>, acedido em 10 de Dezembro, 2014.
  14. <http://www.slideshare.net/skarson60/quimica-organica-funes-organicas-oxigenadas-e-nitrogenadas>, acedido em 10 de Dezembro, 2014.
  15. <http://www.slideshare.net/tenraquel/quimica-organica-8293467>, acedido em 10 de Dezembro, 2014.
  16. Mahan, B. H. e Myers, R. J. *Química: Um Curso Universitário*, 5ª edição, Ed. Edgard Blucher, 2005.
  17. Maia, Daltamir J., Bianchi, J.C. de A., *Química Geral*, Fundamentos, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2007, 436 pp.
  18. Masterton, W. L. e Slowinsk, E. J. *Princípios de Química*, 6ª edição, LTC, 1990.
  19. Oliveira, E. A. *Aulas Práticas de Química*, 2ª edição, Ed. Moderna, 1986.

---

© Copyright PIREP 2015

Este módulo é um esboço para uso exclusivo do PIREP, para fins de formação, em Moçambique. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP.

#### 4.6. Realizar análises volumétricas

|                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |                                |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------|
| Título da Unidade de Competência                                                                                                                                                                                                    |                                  | Realizar análises volumétricas |         |
| Descrição da Unidade de Competência:<br>Após a conclusão desta unidade o candidato será capaz de efectuar correctamente análises volumétricas através de reacções de neutralização, de formação de complexos e de oxidação-redução. |                                  |                                |         |
| Código:                                                                                                                                                                                                                             | UC EPI074006                     | Nível do QNQP:                 | 4       |
| Campo:                                                                                                                                                                                                                              | Engenharia e Produção Industrial | Sub Campo:                     | Química |
| Data de Registo:                                                                                                                                                                                                                    |                                  | Data de Revisão do Registo:    |         |

| <b>Elementos de Competência</b>                         | <b>CrITÉRIOS de Desempenho</b>                                                                                                                                                                           | <b>Contextos de Aplicação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Conhecer os conceitos básicos da análise volumétrica | 1.1. Explica o que é análise volumétrica<br>1.2. Classifica os reagentes utilizados na análise e explica a função de cada um<br>1.3. Diferencia os vários tipos de titulação                             | Análise volumétrica é a análise química quantitativa feita pela determinação do volume de uma solução (solução padrão ou padronizada, titulante), cuja concentração é conhecida com exactidão, necessário para reagir com um volume determinado da solução que contém a substância a ser analisada (titulado).<br>O peso da substância a ser analisada é calculado a partir do volume de solução padrão usado, da equação química envolvida e das massas moleculares reativas dos compostos que reagem.<br>A operação de adição do titulante (normalmente feita com uma bureta) até que se complete a reacção é chamada titulação. Quando isto acontece diz-se que a solução a ser determinada foi titulada. O volume exacto em que isto ocorre é chamado ponto de equivalência ou ponto final teórico ou ponto estequiométrico.<br>O término da titulação é normalmente detectado com o auxílio de um indicador, que provoca uma mudança visual no líquido que está a ser titulado.<br>Em análise volumétrica as reacções são agrupadas em 4 classes principais:<br>- reacções de neutralização<br>- reacções de formação de complexos<br>- reacções de precipitação<br>- reacções de oxidação-redução |
|                                                         | <b>Evidências Requeridas</b><br><i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato explica como decorre uma análise volumétrica, qual a função de cada reagente e distingue os vários tipos de volumetria. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Elementos de Competência                | CrITÉRIOS de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Preparar soluções padronizadas       | 2.1. Conhece as substâncias adequadas para a preparação de soluções padrão<br>2.2. Diferencia padrões primários de padrões secundários<br>2.3. Prepara as soluções seguindo as regras já conhecidas<br>2.4. Cumpre com as regras de higiene e segurança no Laboratório                                                                                                                                                       | Em análise volumétrica as soluções padronizadas são expressas em termos de concentração molar ou molaridade, M.<br>Normalmente preparam-se as soluções mais concentradas do que o necessário e depois diluem-se até   molaridade desejada.<br>As substâncias que podem ser obtidas com alto grau de pureza são adequadas para a preparação de padrões primários, por pesagem directa e diluição até um determinado volume de solução.<br>Quando o reagente não está disponível em pureza suficiente, prepara-se uma solução que é padronizada por titulação com um padrão primário e que é designada padrão secundário.<br>Para a preparação das soluções padrão devem seguir-se as orientações já vistas na competência "Preparar Soluções" do CV3                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                         | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                         | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato calcula as quantidades necessárias de soluto e solvente para fazer soluções e diluições; expressa apropriadamente as concentrações; distingue padrão primário de padrão secundário<br><br><i>Demonstração</i><br>O candidato prepara soluções utilizando os materiais, equipamentos e procedimentos adequados; Rotula e acondiciona convenientemente as soluções preparadas |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. Realizar titulações de neutralização | 3.1. Desenha curvas de neutralização<br>3.2. Calcula o pH no ponto de equivalência<br>3.3. Selecciona o indicador apropriado para a titulação<br>3.4. Executa titulações ácido-base                                                                                                                                                                                                                                          | O objectivo da titulação de uma solução básica com uma solução padronizada de um ácido é a determinação da quantidade exacta de ácido que é quimicamente equivalente à quantidade de base presente. O ponto em que isto acontece designa-se ponto de equivalência, ponto estequiométrico ou ponto final teórico.<br>O gráfico de pH contra a percentagem de ácido neutralizado (ou n  de ml de base adicionada)   conhecido como curva de neutralização ou curva de titulação. Esta curva pode ser feita experimentalmente, pela determinação do pH durante a titulação ou, então, calculada a partir de princípios teóricos.<br>Se o ácido e a base forem electrólitos fortes, a solução será neutra no ponto de equivalência e terá pH=7.<br>Se o ácido ou a base forem um electrólito fraco, o sal será hidrolisado até certo ponto e no ponto de equivalência a solução será ligeiramente ácida ou ligeiramente básica. O pH exacto da solução no ponto de equivalência pode ser calculado a partir da constante de ionização do ácido (ou da base) fraco |
|                                         | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                         | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato determina o valor de pH ao longo da titulação e desenha a curva de titulação respectiva; determina o pH no ponto de equivalência e lista os indicadores apropriados para cada situação.<br><br><i>Demonstração</i><br>O candidato realiza titulações ácido-base com a precisão e exactidão requeridas.                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Elementos de Competência                   | CrITÉRIOS de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | e da concentração da solução.<br>A variação de pH próximo do ponto de equivalência é importante porque permite escolher o indicador que dá menor erro de titulação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 4. Realizar titulações de oxidação-redução | 4.1. Desenha curvas de titulação<br>4.2. Calcula o potencial no ponto de equivalência<br>4.3. Selecciona o indicador apropriado para a titulação<br>4.4. Executa titulações oxidação-redução<br>4.5. Cumpre com as regras de higiene e segurança no Laboratório                                                                                                                                                                       | Nas titulações de oxidação-redução estão envolvidas reações de transferência de electrões entre os reagentes.<br>As soluções padrão podem ser agentes oxidantes ou agentes redutores. A sua adição ao titulado vai alterar o potencial da solução.<br>A variação de potencial ao longo da titulação pode ser determinada e usada para desenhar a curva de titulação.<br>A detecção do ponto final pode ser feita com indicadores de oxidação-redução, que têm cores diferentes na forma oxidada e reduzida. O indicador deve ter um potencial de oxidação entre os valores da solução titulada e do titulante e a mudança de cor deve ser nítida e facilmente detectada.                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                            | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                            | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato determina o valor do potencial ao longo da titulação e desenha a curva de titulação respectiva; determina o potencial no ponto de equivalência e lista os indicadores apropriados para cada situação.<br><br><i>Demonstração</i><br>O candidato realiza titulações de oxidação-redução com a precisão e exactidão requeridas.                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5. Realizar titulações de complexação      | 5.1. Explica a formação de complexos<br>5.2. Desenha curvas de titulação e determina o valor de pM no ponto de equivalência<br>5.3. Selecciona o indicador apropriado para a titulação<br>5.4. Executa titulações de complexação                                                                                                                                                                                                      | Quando um ião metálico ou outra substância se combina com um grupo doador de um par de electrões, o composto resultante é chamado complexo ou composto de coordenação.<br>Os iões ou moléculas ligadas ao átomo metálico por coordenação são denominadas ligantes e devem possuir um (monodentados) ou mais (polidentados) pares de electrões não compartilhados para que se estabeleçam as ligações.<br>A maioria das titulações de complexação é feita com ligantes polidentados (agentes quelantes), como o EDTA e substâncias semelhantes, como agentes de complexação.<br>Na titulação com EDTA o gráfico de pM (antilogaritmo decimal da concentração do ião metálico livre, $pM = -\log[M^{n+}]$ ) contra o volume adicionado da solução de EDTA tem um ponto de inflexão que corresponde ao ponto de equivalência.<br>Na titulação com EDTA o ponto final é geralmente detectado com um indicador metálico que detecta as |
|                                            | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                            | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato explica os princípios de complexação em que se baseiam as titulações; determina o valor de pM ao longo da titulação e desenha a curva de titulação respectiva; lista os indicadores e os valores de pH apropriados para a titulação de diferentes iões metálicos.<br><br><i>Demonstração</i><br>O candidato realiza titulações de complexação com a precisão e exactidão requeridas. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Elementos de Competência | Crítérios de Desempenho | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                         | <p>mudanças de pM. Estes indicadores formam complexos com iões metálicos específicos, cujas cores diferem das cores dos indicadores livres e mudam de cor bruscamente no ponto de equivalência.</p> <p>O ponto final pode também ser detectado por outras técnicas, incluindo métodos potenciométricos, coulométricos, amperimétricos e espectrofotométricos.</p> <p>Em muitas titulações é necessário utilizar tampões para manter a solução que contém o ião metálico no pH requerido para o processo.</p> |

### Informação Complementar

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

#### Número de horas normativas: 60 horas

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 60 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

#### Justificação do módulo

Este módulo pretende capacitar o candidato para efectuar correctamente análises volumétricas através de reacções de neutralização, de formação de complexos e de oxidação-redução.

#### Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

##### Resultado de Aprendizagem 1: (Nº de horas estimado: 5 horas)

O candidato explica como decorre uma análise volumétrica, qual a função de cada reagente e distingue os vários tipos de volumetria.

##### Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 10 horas)

O candidato calcula as quantidades necessárias de soluto e solvente para fazer soluções e diluições; expressa apropriadamente as concentrações; distingue padrão primário de padrão secundário; prepara soluções utilizando os materiais, equipamentos e procedimentos adequados; rotula e acondiciona convenientemente as soluções preparadas.

##### Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 15 horas)

O candidato determina o valor de pH ao longo da titulação e desenha a curva de titulação respectiva; determina o pH no ponto de equivalência e lista os indicadores apropriados para cada situação; realiza titulações ácido-base com a precisão e exactidão requeridas.

**Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 15 horas)**

O candidato determina o valor do potencial ao longo da titulação e desenha a curva de titulação respectiva; determina o potencial no ponto de equivalência e lista os indicadores apropriados para cada situação; realiza titulações de oxidação-redução com a precisão e exactidão requeridas

**Resultado de Aprendizagem 5: (Nº de horas estimado: 15 horas)**

O candidato explica os princípios de complexação em que se baseiam as titulações; determina o valor de pM ao longo da titulação e desenha a curva de titulação respectiva; lista os indicadores e os valores de pH apropriados para a titulação de diferentes iões metálicos; realiza titulações de complexação com a precisão e exactidão requeridas.

**Abordagem na geração das evidências de avaliação**

O processo de ensino e aprendizagem deve ser activo e centrado no estudante. Os estudantes terão de levar a cabo uma gama de actividades contendo elementos de habilidades pessoais e interpessoais, como parte integrante das competências chave do módulo. Uma introdução explicando a natureza das actividades a desenvolver, será útil para assegurar que o estudante compreende a natureza e o objectivo do módulo e a sua integração no currículo, tendo em atenção o trabalho que vai realizar no futuro.

Os grupos de trabalho, caso haja necessidade de serem criados, devem ser pequenos para facilitar as actividades práticas e a participação individual deverá ser encorajada durante as aulas teórico-práticas para dar ao estudante a oportunidade de usar e de se familiarizar com os conceitos que vão sendo transmitidos ao longo das aulas, ajudando assim a desenvolver uma atitude positiva e proactiva em relação ao processo de ensino e aprendizagem.

## **Métodos e instrumentos de avaliação**

### **Resultado de Aprendizagem 1**

Teste escrito em que o candidato explica como decorre uma análise volumétrica, qual a função de cada reagente e distingue os vários tipos de volumetria.

### **Resultado de Aprendizagem 2**

Teste escrito em que o candidato efectua os cálculos necessários para fazer soluções e diluições, expressando apropriadamente as concentrações e diferencia padrão primário de padrão secundário.

Teste prático em que o candidato prepara soluções utilizando os materiais, equipamentos e procedimentos adequados, rotula e acondiciona convenientemente as soluções preparadas.

### **Resultado de Aprendizagem 3**

Teste escrito em que o candidato determina o valor de pH ao longo da titulação e desenha a curva de titulação respectiva; determina o pH no ponto de equivalência e lista os indicadores apropriados para cada situação.

Teste prático em que o candidato realiza titulações ácido-base com a precisão e exactidão requeridas.

### **Resultado de Aprendizagem 4**

Teste escrito em que o candidato determina o valor do potencial ao longo da titulação e desenha a curva de titulação respectiva; determina o potencial no ponto de equivalência e lista os indicadores apropriados para cada situação.

Teste prático em que o candidato realiza titulações de oxidação-redução com a precisão e exactidão requeridas.

### **Resultado de Aprendizagem 5**

Teste escrito em que o candidato explica os princípios de complexação em que se baseiam as titulações; determina o valor de pM ao longo da titulação e desenha a curva de titulação respectiva; lista os indicadores e os valores de pH apropriados para a titulação de diferentes iões metálicos.

Teste prático em que o realiza titulações de complexação com a precisão e exactidão requeridas.

## **Necessidades Especiais**

Em certos casos, podem ser produzidas evidências requeridas, modificadas por uma escola ou centro de ensino, para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pelo PIREP.

## **Referências**

1. <http://allqs.saga.org.za/showUnitStandard.php?id=9627>, Perform titrimetric analysis, acedido em 15 de Abril, 2014
2. <http://www.ceunes.ufes.br/downloads/2/anapaulacosta-9%C2%AA%20Aula%20Volumetria%20de%20complexa%C3%A7%C3%A3o-%20farm%C3%A1cia%20I.pdf>, Equilíbrio e Volumetria de Complexação, acedido em 08 de Novembro, 2014
3. <http://www.esfb.pt/cursos/prof/tal/aq.pdf>, Programa da Componente de Formação Técnica, Disciplina de Análises Químicas, acedido em 03 de Abril, 2014
4. <http://www.graduacao.iqsc.usp.br/files/SQM0470-Aula-V.pdf>, Volumetria de complexação, acedido em 08 de Novembro, 2014
5. <http://www.nzqa.govt.nz/nqfdocs/units/pdf/26341.pdf>, Perform titrimetric analysis using colour indicators, Q EPI 074001-Certificado Vocacional de nível IV em técnico de laboratório

acedido em 15 de Abril, 2014

6. <http://www.profjoaoneto.com.br/fisicoq/titula/titula.htm>, Titulação - Exercícios Resolvidos, acedido em 12 de Dezembro, 2014
7. <http://www.ufjf.br/baccan/files/2011/05/Aulapratica10.pdf>, Volumetria de complexação, acedido em 08 de Novembro, 2014
8. [http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/frankimica/Quimica%20Analitica%20Aplicada%20I/Volumetria\\_Redox\\_-\\_Frank.pdf](http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/frankimica/Quimica%20Analitica%20Aplicada%20I/Volumetria_Redox_-_Frank.pdf), Volumetria de oxidação-redução, acedido em 12 de Dezembro, 2014
9. <http://www2.ufp.pt/~pedros/qall/res.htm>, Resolução comentada de exercícios de Química Analítica, acedido em 12 de Dezembro, 2014
10. Mendham, J.; Denney, R.C.; Barnes, J.D.; Thomas, M. Vogel: Análise Química Quantitativa, 6ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2002. 488p.

---

© Copyright PIREP 2015

Este módulo é um esboço para uso exclusivo do PIREP, para fins de formação, em Moçambique. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP

#### 4.7. Reconhecer a estrutura e função das biomoléculas

|                                                                                                                                                                             |                                  |                                                  |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|---------|
| Título da Unidade de Competência                                                                                                                                            |                                  | Reconhecer a estrutura e função das biomoléculas |         |
| Descrição da Unidade de Competência:<br>Após a conclusão desta unidade o candidato será capaz de diferenciar as biomoléculas e explicar a estrutura e função de cada grupo. |                                  |                                                  |         |
| Código:                                                                                                                                                                     | UC EPI 074007                    | Nível do QNQP:                                   | 4       |
| Campo:                                                                                                                                                                      | Engenharia e Produção Industrial | Subcampo:                                        | Química |
| Data de Registo:                                                                                                                                                            |                                  | Data de Revisão do Registo:                      |         |

| <b>Elementos de Competência</b>                                         | <b>CrITÉrios de Desempenho</b>                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Contextos de Aplicação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Conhecer a composição química dos seres vivos                        | 1.1. Identifica os componentes químicos dos seres vivos<br>1.2. Descreve as principais funções dos vários componentes químicos                                                                                                                                  | Os seres vivos são constituídos por água, sais minerais e biomoléculas ou macromoléculas orgânicas. A água é o composto mais abundante, é o meio onde ocorrem todas as reacções celulares e participa em numerosas reacções químicas vitais. Os sais minerais, como os sais de sódio, potássio, ferro, magnésio, cloro, enxofre ou fósforo, entre outros, também são importantes para as diferentes funções vitais. As biomoléculas (proteínas, ácidos nucleicos, glícidos e lípidos) desempenham funções estruturais, energéticas, enzimáticas e de armazenamento e transferência de informação.                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                         | <b>Evidências Requeridas</b><br><i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato reconhece os vários grupos de componentes químicos do organismo e explica a função de cada um.                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2. Descrever a estrutura, função, síntese e degradação das biomoléculas | 2.1. Lista os grupos de biomoléculas<br>2.2. Explica as funções gerais das biomoléculas<br>2.3. Identifica os elementos constituintes das biomoléculas<br>2.4. Explica como são sintetizadas e degradadas as biomoléculas<br>2.5. Reconhece o papel das enzimas | As biomoléculas são classificadas em: proteínas, ácidos nucleicos, glícidos e lípidos. Têm funções:<br>- energéticas - fornecem a energia necessária ao metabolismo bem como à produção de calor<br>- plásticas - fornecem matéria para formação, crescimento e reparação<br>- reguladoras - regulam processos metabólicos e o funcionamento das células, órgãos e aparelhos<br>As biomoléculas são formadas por um número relativamente reduzido de elementos químicos, principalmente C, O e H. À cadeia principal podem ligar-se diferentes grupos funcionais, com estrutura e funções características, que vão determinar a reactividade química e a polaridade da biomolécula. As biomoléculas são normalmente formadas por conjuntos de unidades repetitivas (monómeros). As subunidades ligam-se por |
|                                                                         | <b>Evidências Requeridas</b><br><i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato conhece a estrutura básica e as funções das biomoléculas; reconhece os vários tipos de biomoléculas e explica os processos de síntese e degradação.                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Elementos de Competência                       | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>reacções de desidratação, ou seja, pela formação de uma ligação covalente e libertação de uma molécula de água.</p> <p>A degradação das biomoléculas é feita por hidrólise, ou seja, por adição de uma molécula de água que quebra a ligação covalente.</p> <p>Enzimas são moléculas que aceleram as reacções, não sendo consumidas nem alteradas por elas.</p> <p>As enzimas são proteínas e a sua actividade depende das condições em que ocorre a reacção, como temperatura e pH.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3. Descrever a estrutura e função dos gl c dos | 3.1. Diferencia os vários tipos de gl c dos<br>3.2. Classifica os monossacarídeos e polissacarídeos de acordo com a sua estrutura<br>3.3. Explica a síntese dos polissacarídeos<br>3.4. Descreve as funções dos gl c dos                                                                                        | <p>Os gl c dos, ou hidratos de carbono, são compostos orgânicos constituídos por C, H e O na proporção 1:2:1</p> <p>De acordo com a sua complexidade podem-se considerar 3 grandes grupos: monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos.</p> <p>Os monossacarídeos (ou oses) são os gl c dos mais simples e são classificados de acordo com o número de átomos de C que o compõem (entre 3 e 7). Assim existem as trioses (3C), tetroses (4C), pentoses (5C), hexoses (6C) e heptoses (7C). As pentoses (como a frutose) e hexoses (como a glicose) são as mais frequentes.</p> <p>Os monossacarídeos unem-se por ligações glicosídicas. Dois monossacarídeos ligados formam um dissacarídeo. Se mais 1 se ligar formam um trissacar deo e assim por diante. Até 10 monossacarídeos as moléculas designam-se oligossacarídeos, acima desse número designam-se polissacarídeos.</p> <p>Os polissacarídeos podem ser polímeros de mais do que um tipo de ose (heteropolissacarídeos) ou de um só tipo (homopolissacarídeos).</p> <p>Os gl c dos podem ter função:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- energética (ex: glicose, glicog nio, amido)</li> <li>- plástica (ex: celulose, quitina, peptidoglicano).</li> </ul> |
|                                                | <b>Evid ncias Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                | <p><i>Evidência por escrito/oral</i></p> <p>O candidato reconhece e d  exemplos dos vários tipos de gl c dos, explica como são sintetizados os polissacarídeos e descreve as funções dos gl c dos.</p> <p><i>Demonstração</i></p> <p>O candidato testa a presença de gl c dos em material vegetal e animal.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4. Descrever a estrutura e função dos lípidos  | 4.1. Reconhece os principais tipos de lípidos<br>4.2. Descreve a estrutura dos principais tipos de lípidos<br>4.3. Explica as funções dos vários tipos de lípidos                                                                                                                                               | <p>Os lípidos são um grupo muito heterog neo de moléculas, do qual fazem parte as gorduras, ceras e esteróides, entre outros.</p> <p>São insolúveis em água mas solúveis em solventes orgânicos, como o</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Elementos de Competência | Critérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                       | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                  | <p>benzeno, o éter e o clorofórmio.<br/>Têm como funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- armazenamento de energia a longo prazo (triglicerídeos ou gorduras)</li> <li>- estrutural (fosfolípidos)</li> <li>- comunicação e regulação celular (esteróides)</li> <li>- protecção (ceras)</li> </ul> <p>Os <b>triglicerídeos</b> são formados por uma molécula de glicerol ligada a 3 ácidos gordos.</p> <p>Os ácidos gordos são formados por uma cadeia linear de átomos de C, com um grupo terminal carboxilo (COOH). Podem ser saturados (com ligações simples entre os átomos de C, apresentam-se sólidos à temperatura ambiente) ou insaturados (com uma ou mais ligações duplas ou triplas entre os átomos de C, apresentam-se líquidos à temperatura ambiente).</p> <p>O glicerol é um álcool que contém 3 grupos hidroxilo (OH) capazes de estabelecer ligações covalentes (ligações ésteres) com os átomos de C dos grupos COOH dos ácidos gordos.</p> <p>Os <b>fosfolípidos</b> são lípidos que contêm um grupo fosfato. São os constituintes mais abundantes das membranas celulares.</p> <p>A sua estrutura resulta da ligação de uma molécula de glicerol com 2 ácidos gordos e com 1 molécula de ácido fosfórico.</p> <p>São moléculas anfipáticas, isto é, possuem uma parte polar (hidrofilica) e uma parte apolar (hidrofóbica). Na água agregam-se formando uma bicamada, com as partes polares para fora e as apolares para o interior.</p> <p>Os <b>esteróides</b> são formados por 4 anéis de carbono unidos, aos quais se ligam vários grupos funcionais. São componentes das membranas celulares dos animais (colesterol) e reguladores (estrogénio, progesterona).</p> <p>As <b>ceras</b> são formadas por um ácido gordo de cadeia longa ligado a um álcool também de cadeia longa. São sólidas à temperatura ambiente, impermeáveis e resistem à degradação.</p> <p>Têm função protectora (cera do ouvido, cera de abelha, cutícula das</p> |
|                          | <p><i>Evidência por escrito/oral</i></p> <p>O candidato distingue os vários tipos de lípidos no que respeita à estrutura e função</p> <p><i>Demonstração</i></p> <p>O candidato testa a presença de lípidos em material vegetal e animal.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Elementos de Competência                         | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | folhas das plantas).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5. Descrever a estrutura e função das proteínas | 5.1. Descreve a constituição das proteínas<br>5.2. Diferencia os vários níveis de organização das proteínas<br>5.3. Explica as funções das proteínas                                                                                                                                                                                                 | <p>As proteínas são polímeros de aminoácidos ligados por ligações peptídicas. Existem cerca de 20 aminoácidos que entram na constituição das proteínas. Todos eles têm um grupo amina (NH<sub>2</sub>), um grupo carboxilo (COOH) e um átomo de H ligados ao mesmo átomo de C. Existe ainda uma porção da molécula (R) que varia de aminoácido para aminoácido.</p> <p>A ligação peptídica estabelece-se entre o grupo carboxilo de um aminoácido e o grupo amina de outro.</p> <p>As proteínas são funcionam adequadamente se estiverem na conformação correcta. Quando essa conformação se perde, por exemplo por alteração do pH ou da temperatura, a proteína diz-se desnaturada.</p> <p>As proteínas têm vários níveis de organização:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrutura primária - dada pela sequência de aminoácidos que a compõem</li> <li>- Estrutura secundária - quando várias cadeias se unem por pontes de hidrog  nio, formando estruturas em forma de folha pregueada, ou, mais frequentemente, quando se enrolam em hélice (<math>\alpha</math>) devido a pontes de hidrog  nio entre grupos amina e carboxilo de aminoácidos diferentes.</li> <li>- Estrutura terciária - quando a estrutura secundária se dobra sobre si própria, ficando com uma forma globular. É a estrutura tridimensional, estabilizada por interacções hidrofóbicas, pontes de hidrog  nio, ligações i  nicas e covalentes.</li> <li>- Estrutura quaternária - ocorre quando várias cadeias globulares estabelecem ligações entre si.</li> </ul> <p>Quando as proteínas são formadas apenas por aminoácidos designam-se proteínas simples ou holoprote  nas; quando cont  m uma porção não proteica (grupo prost  tico) designam-se proteínas conjugadas ou heteroprote  nas. De acordo com o grupo prost  tico são designadas</p> |
|                                                  | <b>Evidências Requeridas</b><br><br><i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato explica como são formadas as proteínas e as suas diferentes conformações; descreve as várias funções das proteínas e d   exemplos de cada uma delas.<br><br><i>Demonstração</i><br>O candidato testa a presença de proteínas em material vegetal e animal. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Elementos de Competência                               | Crítérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                           | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>glicoproteínas, lipoproteínas, fosfoproteínas,...</p> <p>A importância biológica das proteínas é enorme, dada a intervenção crucial em todos os processos biológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- metabolismo - muitas enzimas são proteínas</li> <li>- sustentação - queratina, colagénio</li> <li>- transporte - hemoglobina, proteínas membranares</li> <li>- defesa - anticorpos</li> <li>- regulação - hormonas</li> <li>- movimentação - músculos, flagelos</li> <li>- reserva nutritiva</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6. Descrever a estrutura e função dos ácidos nucleicos | 6.1. Descreve a estrutura dos nucleótidos<br>6.2. Distingue os vários tipos de nucleótidos<br>6.3. Compara a estrutura e função dos ácidos nucleicos                                                                                                              | <p>Os ácidos nucleicos são polímeros de nucleótidos.</p> <p>Cada nucleótido é composto por três partes: um grupo fosfato, uma pentose e uma base azotada. Adenina (A) e Guanina (G) são bases púricas (possuem 2 anéis); Citosina (C), Timina (T) e Uracilo (U) são bases pirimídicas (possuem apenas 1 anel).</p> <p>Os nucleótidos unem-se uns aos outros formando uma cadeia linear. O ARN (ácido ribonucleico) tem só uma cadeia; o ADN (ácido desoxirribonucleico) tem duas cadeias, unidas por complementaridade entre as bases (A-T, G-C) e enrola-se, formando uma dupla hélice.</p> <p>As diferenças entre o ADN e o ARN estão no:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- número de cadeias (ARN: 1, ADN: 2)</li> <li>- tipo de açúcar (ARN: ribose, ADN: desoxirribose)</li> <li>- tipo de bases (ARN: A,G,C,U; ADN: A,G,C,T)</li> </ul> <p>O ADN é o suporte da informação genética, controlando a actividade celular.</p> <p>ADN e ARN intervêm na síntese de proteínas.</p> |
|                                                        | <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i></p> <p>O candidato representa esquematicamente um nucleótido e conhece os diferentes tipos de bases e açúcares que o compõem; diferencia ARN e ADN; explica as funções do ADN e ARN.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## **Informação Complementar**

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

### **Número de horas normativas: 50 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 50 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

### **Justificação do módulo**

Este módulo pretende capacitar o candidato para diferenciar as biomoléculas e explicar a estrutura e função de cada grupo.

### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

#### **Resultado de Aprendizagem 1: (Nº de horas estimado: 6 horas)**

O candidato reconhece os vários grupos de componentes químicos do organismo e explica a função de cada um.

**Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 6 horas)** O candidato conhece a estrutura básica e as funções das biomoléculas; reconhece os vários tipos de biomoléculas e explica os processos de síntese e degradação.

#### **Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato reconhece e dá exemplos dos vários tipos de glícidos, explica como são sintetizados os polissacarídeos e descreve as funções dos glícidos; testa a presença de glícidos em material vegetal e animal.

#### **Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato distingue os vários tipos de lípidos no que respeita à estrutura e função e testa a sua presença em material vegetal e animal.

#### **Resultado de Aprendizagem 5: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato explica como são formadas as proteínas e as suas diferentes conformações; descreve as várias funções das proteínas e dá exemplos de cada uma delas; testa a presença de proteínas em material vegetal e animal.

#### **Resultado de Aprendizagem 6: (Nº de horas estimado: 8 horas)**

O candidato representa esquematicamente um nucleótido e conhece os diferentes tipos de bases e açúcares que o compõem; diferencia ARN e ADN; explica as funções do ADN e ARN.

### **Abordagem na geração das evidências de avaliação**

O processo de ensino e aprendizagem deve ser activo e centrado no estudante. Os estudantes terão de levar a cabo uma gama de actividades contendo elementos de habilidades pessoais e interpessoais, como parte integrante das competências chave do módulo. Uma introdução explicando a natureza das actividades a desenvolver, será útil para assegurar que o estudante compreende a natureza e o objectivo do módulo e a sua integração no currículo, tendo em atenção o trabalho que vai realizar no futuro.

Os grupos de trabalho, caso haja necessidade de serem criados, devem ser pequenos para facilitar as actividades práticas e a participação individual deverá ser encorajada durante as aulas teórico-práticas para dar ao estudante a oportunidade de usar e de se familiarizar com os conceitos que vão sendo transmitidos ao longo das aulas, ajudando assim a desenvolver uma atitude positiva e proactiva em relação ao processo de ensino e aprendizagem.

### **Métodos e instrumentos de avaliação**

#### **Resultado de Aprendizagem 1**

Teste escrito em que o candidato reconhece os vários grupos de componentes químicos do organismo e explica a função de cada um.

#### **Resultado de Aprendizagem 2**

Teste escrito em que o candidato descreve a estrutura básica e as funções das biomoléculas; identifica os vários tipos de biomoléculas e explica os processos de síntese e degradação.

#### **Resultado de Aprendizagem 3**

Teste escrito em que o candidato reconhece e dá exemplos dos vários tipos de glícidos, explica como são sintetizados os polissacarídeos e descreve as funções dos glícidos.

Teste prático em que o candidato testa a presença de glícidos em material vegetal e animal.

#### **Resultado de Aprendizagem 4**

Teste escrito em que o candidato distingue os vários tipos de lípidos no que respeita à estrutura e função.

Teste prático em que o candidato testa a sua presença em material vegetal e animal.

#### **Resultado de Aprendizagem 5**

Teste escrito em que o candidato explica como são formadas as proteínas e as suas diferentes conformações; descreve as várias funções das proteínas e dá exemplos de cada uma delas.

Teste prático em que o candidato testa a presença de proteínas em material vegetal e animal.

#### **Resultado de Aprendizagem 6:**

Teste escrito em que o candidato representa esquematicamente um nucleótido e conhece os diferentes tipos de bases e açúcares que o compõem; diferencia ARN e ADN; explica as funções do ADN e ARN.

### **Necessidades Especiais**

Em certos casos, podem ser produzidas evidências requeridas, modificadas por uma escola ou centro de ensino, para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pelo PIREP.

### **Referências**

1. Amabis, J.M.; Martho, G.R. Biologia das Células: Origem da Vida, Citologia, Histologia e Embriologia. 1Ed. São Paulo: Editora Moderna, 1995. 440p.
2. [http://www.cientific.com/tema\\_biomoleculas\\_pp1.html](http://www.cientific.com/tema_biomoleculas_pp1.html), acedido em 27 de Outubro, 2014
3. <http://www.fmh.utl.pt/agon/cpfmh/docs/documentos/recursos/206/IBQ20122013GliLip.pdf>, acedido em 27 de Outubro, 2014
4. Mader, S.S.; Windelspecht, M. Biology. 11ed. New York: McGraw-Hill, 2013. 1024p.
5. Manjate, M.A.; Rombe, M.C. Pré-Universitário Biologia 12. Maputo: Longman Moçambique, 2010. 175p.
6. Noronha, C.M.; Mondego, M.C. Biologia: 9ª Classe. Maputo: Plural Editores, 2010. 192p.

7. Pinto, A.M.; Fialho, E.; Mascarenhas, M.A.; Inácio, M.J. Técnicas Laboratoriais de Biologia I. Lisboa: Texto Editora, 1994. 96p.
8. Roque, M.; Castro, A. Biologia/10º Ano. 4Ed. Porto: Porto Editora, 1989. 230p.

---

© Copyright PIREP 2015

Este módulo é um esboço para uso exclusivo do PIREP, para fins de formação, em Moçambique. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP.

#### 4.8. Identificar, controlar e minimizar riscos biológicos

|                                                                                                                                                              |                                  |                                                      |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------|---------|
| Título da Unidade de Competência                                                                                                                             |                                  | Identificar, controlar e minimizar riscos biológicos |         |
| Descrição da Unidade de Competência:<br>Após a conclusão desta unidade o candidato será capaz de reconhecer e agir em conformidade com os riscos biológicos. |                                  |                                                      |         |
| Código:                                                                                                                                                      | UC EPI074008                     | Nível do QNQP:                                       | 4       |
| Campo:                                                                                                                                                       | Engenharia e Produção Industrial | Subcampo:                                            | Química |
| Data de Registo:                                                                                                                                             |                                  | Data de Revisão do Registo:                          |         |

| <b>Elementos de Competência</b>                                      | <b>CrITÉRIOS de Desempenho</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Contextos de Aplicação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Reconhecer os tipos de risco associados ao trabalho em laboratório | 1.1. Identifica os vários tipos de risco<br>1.2. Diferencia os vários tipos de risco<br>1.3. Reconhece a importância da biossegurança                                                                                                                                                                                                                                                       | Os ambientes laboratoriais podem expor as pessoas que neles trabalham ou circulam a riscos de várias origens:<br>– Risco de acidentes<br>– Risco ergonómico<br>– Risco físico<br>– Risco químico<br>– Risco biológico<br>A biossegurança é o conjunto de procedimentos, técnicas, metodologias, equipamentos e dispositivos capazes de eliminar ou minimizar esses riscos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                      | <b>Evidências Requeridas</b><br><br><i>Evidência por escrito</i><br>O candidato compara os vários tipos de risco e explica o papel da biossegurança para a sua prevenção.                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2.Classificar os riscos biológicos                                   | 2.1. Classifica os microrganismos por grupo de risco, segundo critérios da OMS<br>2.2. Conhece os critérios para a classificação local dos microrganismos por grupo de risco<br>2.3. Relaciona os grupos de risco com os níveis de segurança biológica, práticas e equipamentos.<br>2.4. Diferencia as instalações e equipamentos necessários para os vários níveis de segurança biológica. | A OMS classifica os microrganismos infecciosos em 4 grupos de risco:<br>– Grupo de risco 1 - nenhum ou baixo risco individual e colectivo<br>– Grupo de risco 2 - risco individual moderado, risco colectivo baixo<br>– Grupo de risco 3 - alto risco individual, baixo risco colectivo<br>– Grupo de risco 4 - alto risco individual e colectivo<br>Cada país (região) deve estabelecer uma classificação nacional (regional) dos microrganismos por grupo de risco, tendo em conta:<br>– a patogenicidade do microrganismo<br>– o modo de transmissão e raio de acção do microrganismo<br>– a disponibilidade local de medidas de prevenção eficazes<br>– a disponibilidade local de tratamento eficaz<br>A atribuição do nível de segurança biológica deve basear-se numa avaliação dos riscos, tomando em consideração o microrganismo utilizado, as instalações disponíveis e o equipamento, práticas e normas necessárias para trabalhar, com segurança, no laboratório.<br>Nos laboratórios de Nível 1 de |
|                                                                      | <b>Evidências Requeridas</b><br><br><i>Evidência por escrito</i><br>O candidato conhece os critérios de classificação dos microrganismos por grupo de risco e as condições exigidas para trabalhar com cada um deles.                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Elementos de Competência        | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                                                                                                                                                                        | <p>segurança biológica (destinados a ensino básico, pesquisa) manipulam-se agentes do Grupo 1. Nestes laboratórios não são necessárias câmaras de fluxo laminar (ou de segurança biológica, CSB), o trabalho pode ser executado em bancadas abertas e as actividades realizadas de acordo com as boas práticas em laboratórios de Microbiologia (BTM).</p> <p>Os agentes do Grupo 2 são manipulados em laboratórios de Nível 2 de segurança biológica (destinados a serviços básicos de saúde, diagnóstico e pesquisa). Estes laboratórios devem ter sinal de perigo microbiológico e neles é exigida a utilização de CSB e fatos de protecção além das BTM.</p> <p>Nos laboratórios de Nível 3 de segurança biológica (destinados a serviços especiais de diagnóstico e pesquisa) manipulam-se agentes do Grupo 3. São laboratórios de confinamento, além das medidas do nível 2 devem ter acesso controlado, ventilação dirigida e neles é necessário usar roupa especial.</p> <p>Nos laboratórios de Nível 4 de segurança biológica (destinados a manipulação de agentes patogénicos perigosos) manipulam-se agentes do Grupo 4. São laboratórios de confinamento máximo, além das medidas do nível 3 devem ter entrada hermética, saída com duche, eliminação especial de resíduos. Neles usam-se os equipamentos de maior protecção e o ar é filtrado.</p> |
| 3. Avaliar os riscos biológicos | 3.1. Analisa os vários factores que contribuem para o risco                                                                                                                            | <p>A avaliação dos riscos é muito importante para a segurança biológica.</p> <p>Existem vários meios para ajudar a avaliar os riscos inerentes a uma determinada experiência ou processo, sendo a ponderação profissional uma das componentes mais importantes.</p> <p>Na avaliação dos riscos devem ser considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Patogenicidade do agente e dose infecciosa</li> <li>– Resultado potencial da exposição</li> <li>– Via natural da infecção</li> <li>– Outras vias de infecção, resultantes de manipulações</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                 | 3.2. Determina o nível de segurança adequado à actividade a realizar                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                 | <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><i>Evidência por escrito</i></p> <p>O candidato avalia o risco biológico associado à actividade e selecciona o nível de segurança adequado.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Elementos de Competência                       | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                        | laboratoriais<br>– Estabilidade do agente no ambiente<br>– Concentração do agente e volume do material concentrado a manipular<br>– Presença de um hospedeiro apropriado<br>– Informação disponível de estudos e relatórios de infecções adquiridas em laboratório<br>– Actividade laboratorial planeada<br>– Qualquer manipulação genética do microrganismo que possa alterar o seu raio de acção ou sensibilidade a regimes de tratamento<br>– Disponibilidade local de profilaxia eficaz ou intervenções terapêuticas<br>De acordo com a informação obtida durante a avaliação dos riscos pode atribuir-se um nível de segurança biológica   actividade planeada, seleccionar o equipamento de protecção pessoal apropriado e conceber normas-padrão de procedimento englobando outras intervenções de segurança, a fim de assegurar a realização da referida actividade da forma mais segura possível.<br>Quando a informação disponível é insuficiente para uma avaliação de riscos adequada   aconselhável adoptar as normas de maior nível de segurança. |
| 4. Utilizar equipamento de segurança biológica | 4.1. Conhece os riscos que podem estar associados às diferentes operações do laboratório<br>4.2. Selecciona o equipamento adequado para minimizar ou eliminar os riscos identificados.                                                                                 | Existem vários equipamentos de segurança concebidos para eliminar ou reduzir certos perigos associados a algumas operações laboratoriais, como por exemplo:<br>– Câmara de fluxo laminar - evita aerossóis e salpicos<br>– Pipetadores - evita os riscos associados a pipetar com a boca, derrames, entre outros<br>– Ansas descartáveis - evita os salpicos das ansas de transferência<br>– Recipientes para objectos cortantes ou afiados descartáveis - evita as feridas por picadas<br>O utilizador deve utilizar as técnicas adequadas para garantir a sua protecção.<br>O equipamento deve ser testado regularmente de forma a assegurar a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                | <i>Evidência por escrito</i><br>O candidato identifica vários tipos de risco e reconhece os equipamentos que os podem minimizar ou eliminar.<br><br><i>Demonstração</i><br>O candidato utiliza correctamente o equipamento de segurança adequado a diversas situações. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Elementos de Competência                                               | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | eficácia da protecção.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5. Utilizar equipamento de protecção pessoal                           | 5.1. Conhece os diversos equipamentos de protecção pessoal<br>5.2. Selecciona os equipamentos a utilizar em função dos riscos<br>5.3. Utiliza convenientemente os equipamentos de protecção pessoal                                                                                                                | O equipamento e a roupa de protecção pessoal podem servir de barreira, minimizando o risco de exposição a aerossóis, salpicos e inoculação accidental.<br>A roupa e o equipamento escolhido dependem da natureza do trabalho a efectuar e incluem:<br>– Batas, fatos de labor  rio e aventais plásticos - evitam a contaminação do vestuário<br>–  culos de protecção - protecção contra impactos e salpicos<br>– Luvas - evitam o contacto directo com microrganismos<br>– Aparelhos e máscaras de respiração - protegem da inalação de aerossóis.<br>Antes de sair do labor  rio deve tirar-se a roupa de protecção e lavar as mãos. |
|                                                                        | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                        | <i>Evidência por escrito</i><br>O candidato distingue os equipamentos de protecção pessoal adequados para diversas situações<br><br><i>Demonstração</i><br>O candidato utiliza correctamente o equipamento de protecção pessoal adequado a diversas situações.                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6. Aplicar boas técnicas microbiológicas                               | 6.1. Utiliza correctamente os vários equipamentos<br>6.2. Aplica as normas para evitar contaminações<br>6.3. Selecciona a técnica apropriada para as diversas operações                                                                                                                                            | A maioria dos acidentes em labor  rio e infecções relacionadas com o trabalho são causados por erros humanos, m s técnicas e má utilização do equipamento.<br>As boas técnicas em microbiologia abordam, entre outros aspectos:<br>– Manipulação segura das amostras no labor  rio<br>– Uso adequado de pipetas e meios de pipetar<br>– Utilização de câmaras de fluxo laminar<br>– Evitar a ingestão de material infeccioso e o contacto com a pele e os olhos<br>– Evitar a inoculação de material infeccioso<br>– Utilização de equipamentos como centrífugas, homogeneizadores, refrigeradores, etc.                                |
|                                                                        | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                        | <i>Evidência por escrito</i><br>O candidato conhece os princípios para boa utilização de equipamentos e minimização dos riscos de contaminação; identifica a técnica mais apropriada para cada operação.<br><br><i>Demonstração</i><br>O candidato efectua o trabalho respeitando as boas técnicas microbiológicas |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7. Conhecer as medidas de emergência para labor  rios de microbiologia | 7.1. Identifica as várias condições de emergência que podem surgir<br>7.2. Conhece e aplica as medidas adequadas para cada uma delas                                                                                                                                                                               | Qualquer labor  rio que trabalhe com microrganismos infecciosos deve estabelecer medidas de segurança apropriadas para os riscos inerentes aos microrganismos e animais manipulados.<br>As medidas de emergência devem considerar, entre outras, as seguintes situações:<br>– Ferimentos por picada, corte ou                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                        | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                        | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato reconhece as situações de emergência que podem ocorrer e distingue as medidas a aplicar                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Elementos de Competência                                         | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                  | <p>em cada caso.</p> <p><i>Demonstração</i></p> <p>O candidato aplica a medida de emergência apropriada para cada situação</p>                                                                                                                                                                                                                                  | <p>abras o</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ingest o de material potencialmente infeccioso</li> <li>– Formação de aeross is potencialmente infecciosos</li> <li>– Recipientes partidos e subst ncias infecciosas derramadas</li> <li>– Quebra de tubos contendo material potencialmente infeccioso dentro de centrífugas</li> <li>– Incêndio e desastres naturais</li> </ul> <p>No labor rio deve existir uma lista com os contactos para caso de emergência.</p> <p>Devem também existir extintores e material de primeiros socorros, variável segundo as circunstâncias do labor rio.</p>     |
| 8. Proceder à desinfeção e esterilização de artigos contaminados | <p>8.1. Define os termos mais comuns de desinfeção e esterilização mais comuns em segurança biológica</p> <p>8.2. Selecciona o processo de descontaminação mais adequado ao artigo</p>                                                                                                                                                                          | <p>Em segurança biológica os termos mais comuns incluem: antisséptico, antimicrobiano, biocida, microbicida, desinfetante, descontaminação, desinfeção, esterilização.</p> <p>As exigências de descontaminação dependem do tipo de experiência e da natureza dos agentes manipulados.</p> <p>A descontaminação pode ser feita usando germicidas químicos (cloro, formaldeído, glutaraldeído, compostos fenólicos, compostos de am nio quaternário, álcoois, etc.) calor húmido (autoclave) ou calor seco (estufa ou incineração).</p>                                                                       |
|                                                                  | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                  | <p><i>Evidência por escrito/oral</i></p> <p>O candidato define os vários termos associados ao processo de descontaminação e conhece os procedimentos adequados para descontaminação de diferentes artigos.</p> <p><i>Demonstração</i></p> <p>O candidato descontamina adequadamente o ar, mobiliário e equipamento de labor rio.</p>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9. Garantir a segurança na utilização do equipamento             | <p>9.1. Identifica os riscos biológicos associados aos vários equipamentos</p> <p>9.2. Conhece os procedimentos para eliminar ou reduzir os riscos</p>                                                                                                                                                                                                          | <p>A utilização de certos aparelhos e instrumentos pode implicar riscos biológicos. Por exemplo, na utilização de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– agulhas hipod rmicas h  os riscos de inocula  o accidental, aerossol ou derrame</li> <li>– centr fugas h  os riscos de liberta  o de aeross is e projec  es e quebras de tubos</li> <li>– aparelhos de banho-maria h  o risco de prolifera  o de microrganismos</li> <li>– jarras de anaerobiose h  os riscos de explosão e dispersão de m teria infecciosa.</li> </ul> <p>Conhecendo os riscos associados à utilização de cada tipo de</p> |
|                                                                  | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                  | <p><i>Evidência por escrito/oral</i></p> <p>O candidato identifica os riscos associados a cada tipo de equipamento e conhece os procedimentos a seguir para os eliminar ou minimizar.</p> <p><i>Demonstração</i></p> <p>O candidato trabalha em labor rio com as precauções apropriadas para evitar os riscos associados ao equipamento que está a utilizar</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Elementos de Competência                   | Crítérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                  | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | equipamento é possível tomar precauções específicas para os reduzir ou eliminar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 10. Manusear os resíduos de forma adequada | 10.1. Distingue os resíduos e materiais contaminados dos não contaminados<br>10.2. Separa os materiais e resíduos contaminados em categorias segundo os regulamentos<br>10.3. Descontamina os resíduos e materiais contaminados<br>10.4. Elimina os resíduos e materiais descontaminados | <p>No laboratório, a descontaminação dos resíduos e a sua eliminação final estão intimamente interligadas. Todo o material infeccioso deve ser descontaminado, esterilizado em autoclave ou incinerado no laboratório.</p> <p>Antes de deitar fora qualquer objectos ou material de laboratório utilizado em microrganismos ou tecidos animais potencialmente infecciosos deve-se assegurar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Foram bem descontaminados ou desinfectados segundo as normas em vigor</li> <li>– Foram bem embalados em caso de necessidade de transferência para outro local onde serão tratados</li> <li>– Não representa qualquer risco para as pessoas que irão proceder à sua eliminação</li> </ul> <p>A descontaminação deve ser feita, preferencialmente, por autoclavagem.</p> <p>A separação de materiais e recipientes infecciosos deve ser feita de acordo com as normas internacionais, tendo em conta as categorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Resíduos não contaminados</li> <li>– Material cortante contaminado</li> <li>– Material contaminado que será reutilizado ou reciclado</li> <li>– Material contaminado para eliminação</li> </ul> <p>Cada uma dessas categorias deve ser tratada de acordo com as normas internacionais</p> |
|                                            | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                            | <p><i>Evidência por escrito/oral</i></p> <p>O candidato conhece os procedimentos para separar e tratar os diferentes tipos de resíduos.</p> <p><i>Demonstração</i></p> <p>O candidato manuseia adequadamente os resíduos produzidos no laboratório.</p>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Informação complementar

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

### **Número de horas normativas: 50 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 50 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

### **Justificação do módulo**

Este módulo pretende capacitar o candidato para reconhecer e agir em conformidade com os riscos biológicos.

### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

#### **Resultado de Aprendizagem 1: (Nº de horas estimado: 5 horas)**

O candidato compara os vários tipos de risco e explica o papel da biossegurança para a sua prevenção.

#### **Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 5 horas)**

O candidato conhece os critérios de classificação dos microrganismos por grupo de risco e as condições exigidas para trabalhar com cada um deles.

#### **Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 5 horas)**

O candidato avalia o risco biológico associado à actividade e selecciona o nível de segurança adequado.

#### **Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 5 horas)**

O candidato identifica vários tipos de risco e reconhece os equipamentos que os podem minimizar ou eliminar; utiliza correctamente o equipamento de segurança adequado a diversas situações.

#### **Resultado de Aprendizagem 5: (Nº de horas estimado: 5 horas)**

O candidato distingue e utiliza correctamente os equipamentos de protecção pessoal adequados para diversas situações

#### **Resultado de Aprendizagem 6: (Nº de horas estimado: 5 horas)**

O candidato conhece os princípios para boa utilização de equipamentos e minimização dos riscos de contaminação; identifica a técnica mais apropriada para cada operação; efectua o trabalho respeitando as boas técnicas microbiológicas.

#### **Resultado de Aprendizagem 7: (Nº de horas estimado: 5 horas)**

O candidato reconhece as situações de emergência que podem ocorrer, distingue as medidas a aplicar em cada caso e aplica a medida de emergência apropriada para cada situação.

#### **Resultado de Aprendizagem 8: (Nº de horas estimado: 5 horas)**

O candidato define os vários termos associados ao processo de descontaminação, conhece e aplica os procedimentos adequados para descontaminação de diferentes artigos.

#### **Resultado de Aprendizagem 9: (Nº de horas estimado: 5 horas)**

O candidato identifica os riscos associados a cada tipo de equipamento e conhece os procedimentos a seguir para os eliminar ou minimizar; trabalha em laboratório com as precauções apropriadas para evitar os riscos associados ao equipamento que está a utilizar.

#### **Resultado de Aprendizagem 10: (Nº de horas estimado: 5 horas)**

O candidato conhece os procedimentos para separar e tratar os diferentes tipos de resíduos; manuseia adequadamente os resíduos produzidos no laboratório.

### **Abordagem na geração das evidências de avaliação**

O processo de ensino e aprendizagem deve ser activo e centrado no estudante. Os estudantes terão de levar a cabo uma gama de actividades contendo elementos de habilidades pessoais e interpessoais, como parte integrante das competências chave do módulo. Uma introdução explicando a natureza das actividades a desenvolver, será útil para assegurar que o estudante compreende a natureza e o objectivo do módulo e a sua integração no currículo, tendo em atenção o trabalho que vai realizar no futuro.

Os grupos de trabalho, caso haja necessidade de serem criados, devem ser pequenos para facilitar as actividades práticas e a participação individual deverá ser encorajada durante as aulas teórico-práticas para dar ao estudante a oportunidade de usar e de se familiarizar com os conceitos que vão sendo transmitidos ao longo das aulas, ajudando assim a desenvolver uma atitude positiva e proactiva em relação ao processo de ensino e aprendizagem.

### **Métodos e instrumentos de avaliação**

#### **Resultado de Aprendizagem 1**

Teste escrito em que o candidato compara os vários tipos de risco e explica o papel da biossegurança para a sua prevenção.

#### **Resultado de Aprendizagem 2**

Teste escrito em que o candidato conhece os critérios de classificação dos microrganismos por grupo de risco e as condições exigidas para trabalhar com cada um deles.

#### **Resultado de Aprendizagem 3**

Teste escrito em que o candidato avalia o risco biológico associado à actividade e selecciona o nível de segurança adequado.

#### **Resultado de Aprendizagem 4**

Teste escrito em que o candidato identifica vários tipos de risco e reconhece os equipamentos que os podem minimizar ou eliminar.

Teste prático em que o candidato utiliza correctamente o equipamento de segurança adequado a diversas situações.

#### **Resultado de Aprendizagem 5**

Teste escrito em que o candidato distingue os equipamentos de protecção pessoal adequados para diversas situações

Teste prático em que o candidato utiliza correctamente o equipamento de protecção pessoal adequado a diversas situações.

#### **Resultado de Aprendizagem 6:**

Teste escrito em que o candidato conhece os princípios para boa utilização de equipamentos e minimização dos riscos de contaminação; identifica a técnica mais apropriada para cada operação.

Teste prático em que o candidato efectua o trabalho respeitando as boas técnicas microbiológicas.

#### **Resultado de Aprendizagem 7:**

Teste escrito em que o candidato reconhece as situações de emergência que podem ocorrer e distingue as medidas a aplicar em cada caso.

Teste prático em que o candidato aplica a medida de emergência apropriada para cada situação.

#### **Resultado de Aprendizagem 8:**

Teste escrito em que o candidato define os vários termos associados ao processo de descontaminação e conhece os procedimentos adequados para descontaminação de diferentes artigos.

Teste prático em que o candidato descontamina adequadamente o ar, mobiliário e equipamento de laboratório.

#### **Resultado de Aprendizagem 9:**

Teste escrito em que o candidato identifica os riscos associados a cada tipo de equipamento e conhece os procedimentos a seguir para os eliminar ou minimizar.

Teste prático em que o candidato trabalha em laboratório com as precauções apropriadas para evitar os riscos associados ao equipamento que está a utilizar

#### **Resultado de Aprendizagem 10:**

Teste escrito em que o candidato identifica os procedimentos para separar e tratar os diferentes tipos de resíduos.

Teste prático em que o candidato manuseia adequadamente os resíduos produzidos no laboratório.

#### **Necessidades Especiais**

Em certos casos, podem ser produzidas evidências requeridas, modificadas por uma escola ou centro de ensino, para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pelo PIREP.

#### **Referências**

1. <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i008083.pdf>, Medidas de controle de agentes biológicos nocivos à saúde dos trabalhadores- recomendações para laboratórios e serviços de saúde. Acedido em 19 de Outubro, 2014
2. <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i012177.pdf>, Medidas de controle de agentes biológicos nocivos à saúde dos trabalhadores- recomendações gerais. Acedido em 19 de Outubro, 2014
3. <http://www.higieneocupacional.com.br/download/riscos-biol-nicolau.pdf>, acedido em 19 de Outubro, 2014
4. <http://www.unp.br/arquivos/pdf/institucional/docinstitucionais/manuais/manualdebiosseguranca.pdf>, acedido em 19 de Outubro, 2014
5. [http://www2.iq.usp.br/pos-graduacao/images/documentos/seg\\_2\\_2013/manual.pdf](http://www2.iq.usp.br/pos-graduacao/images/documentos/seg_2_2013/manual.pdf), acedido em 19 de Outubro, 2014
6. <http://www2.ucg.br/cbb/periodos/todos/Manual%20de%20Biosseguranca.pdf>, acedido em 19 de Outubro, 2014
7. Organização Mundial da Saúde. Manual de Segurança Biológica em Laboratório. 3ed. Genebra: OMS, 2004. 203p.

---

© Copyright PIREP 2015

Este módulo é um esboço para uso exclusivo do PIREP, para fins de formação, em Moçambique. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP.

#### 4.9. Aplicar práticas de laboratório para garantir a qualidade

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |                                                           |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------|
| Título da Unidade de Competência                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  | Aplicar práticas de laboratório para garantir a qualidade |         |
| Descrição da Unidade de Competência:<br>No final desta unidade o candidato é capaz de aplicar procedimentos de qualidade na sua actividade profissional. O candidato conhece a legislação e cumpre normas e procedimentos que assegurem a qualidade. Ao concluir a unidade o candidato será capaz de realizar o registo da documentação do laboratório, de acordo com os planos de qualidade do laboratório. |                                  |                                                           |         |
| Código:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | UC EPI074009                     | Nível do QNQP                                             | 4       |
| Campo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Engenharia e Produção Industrial | Subcampo:                                                 | Química |
| Data de Registo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  | Data de Revisão do Registo:                               |         |

| <b>Elementos de Competência</b>                                   | <b>CrITÉrios de Desempenho</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Contextos de Aplicação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Implementar planos e procedimentos de Qualidade no laboratório | 1.1. Relaciona os requisitos de qualidade com a própria actividade no laboratório.<br>1.2. Prepara um plano de trabalho diário e estabelece prioridades em função de um programa estabelecido.<br>1.3. Grava e comunica dados de controlo de qualidade de acordo como o sistema de qualidade.<br>1.4. Explica o conceito de auditoria e o relaciona com a avaliação de qualidade.<br>1.5. Faz recomendações básicas de práticas sustentáveis de consumo de energia. | Qualidade define-se como a totalidade das características inerentes de um produto, processo ou serviço que incidem na sua capacidade de satisfazer necessidades reguladas ou implícitas.<br><br>Sistema de Qualidade é um método planificado e sistemático de meios e acções, com o objectivo de assegurar suficiente confiança em que os produtos ou serviços, se ajustem as especificações.<br><br>O Procedimento de Controlo de Qualidade pode incluir: normas regulamentares em vigor, procedimentos de qualidade da empresa, plano de preparação de amostras, uso de pontos de referência para avaliar conformidade, planos de inspecção e provas para verificar conformidade. |
|                                                                   | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                   | <i>Evidência escrita/oral</i><br>O candidato descreve os princípios básicos da qualidade no laboratório. O candidato compreende o conceito de auditoria e descreve a importância das boas práticas de laboratório para conseguir um sistema de qualidade no laboratório.<br><br><i>Demonstração</i><br>O candidato aplica os procedimentos de qualidade requeridos. O candidato identifica formas simples de redução de desperdício e de refazer trabalho.          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Usar técnicas de qualidade apropriadas para melhoria do desempenho | 2.1. Aplica conceitos de Estatística e analisa resultados de variância que indiquem um desempenho abaixo do esperado.<br>2.2. Compara práticas de trabalho, procedimentos, processos ou desempenho de equipamentos com requisitos e dados ou registos anteriores.<br>2.3. Utiliza técnicas de amostragem estatística.<br>2.4. Diagnostica causas de um desempenho abaixo do normal.<br>2.5. Assegura ações de controlo de qualidade externo e controlo de qualidade interno.<br>2.6. Identifica e sugere mudanças em normas e procedimentos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Métodos estatísticos aplicados à análise e controlo de qualidade de produtos são, entre outros: média, moda, variância, desvio padrão, regressão linear, bandas de confiança.<br><br>Propriedades básicas que definem a qualidade dos resultados são: 1) Exactidão: é o grau de concordância entre o resultado obtido e o valor verdadeiro ou valor de referência aceite, 2) Representatividade é o grau de concordância entre a amostra tomada e a definição do problema analítico a resolver.<br>Material de referência, ou amostra- |
| <b>Elementos de Competência</b>                                       | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Contextos de Aplicação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                       | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>Evidência escrita que o candidato compreende o conteúdo do teorema do limite central. O candidato calcula parâmetros estatísticos e avalia qualidade do produto.<br><br><i>Demonstração</i><br>O candidato aplica técnicas de amostragem estatística. Evidência prática de que o candidato identifica produtos ou serviços não-conformes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | padrão, utilizam-se para, entre outras funções, validação do método, estimação da incerteza da medição, e controlo de qualidade interna.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. Implementar protocolos de sistemas de gestão de qualidade          | 3.1. Colabora na identificação das necessidades do cliente.<br>3.2. Identifica oportunidades de melhorar a capacidade do laboratório de modo a satisfazer necessidades do cliente.<br>3.3. Participa em ações de melhoria contínua do sistema e procedimentos<br>3.4. Cumpre com requerimentos éticos que tem a ver com confidencialidade do cliente.<br>3.5. Aplica ferramentas básicas de qualidade.<br>3.6. Conhece a legislação e regulamentação sobre sistemas de gestão de qualidade.<br><br><b>Evidências Requeridas</b><br><br><i>Evidência escrita/oral.</i><br>Evidência escrita que o candidato interpreta as normas que regulam uma gestão de qualidade.<br><br><i>Demonstração</i><br>Demonstração prática de que candidato aplica protocolos de gestão de qualidade e os relaciona com os procedimentos de trabalho. O candidato interpreta gráficos de controlo. | Normas de competência no laboratório incluem, entre outras, as Normas ISO 9000, ISO 9001, ISO 17025.<br><br>Ferramentas básicas de qualidade incluem, mas não estão limitadas, gráficos de controlo por variáveis, gráficos de controlo por atributos.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| 4. Realizar actividades de documentação e arquivo inseridas dentro do plano de garantia de qualidade. | 4.1. Assiste na comprovação da rastreabilidade de resultados.<br>4.2. Controla o seguimento do Manual de Qualidade.<br>4.3. Selecciona a documentação associada à actividade do laboratório.<br>4.4. Utiliza sistemas informáticos para organizar a documentação do laboratório.<br>4.5. Gera informes seguindo procedimentos estabelecidos.<br>4.6. Protege os dados primários obtidos e os resultados gerados de extravio, roubo, danos e manipulação. | Manual de Qualidade para laboratório de análises, inclui, entre outros aspectos: título, nome e endereço do laboratório; data de edição e aprovação; política de qualidade e objectivos do laboratório; definições, terminologia; descrição do laboratório, responsável; sistema de qualidade; registos; manipulação de amostras; métodos e procedimentos de ensaio; equipamento de medição e ensaio; informes e documentos do ensaio; verificação de resultados; instalações e condições ambientais; acções correctivas; auditoria interna do sistema de qualidade; pessoal; subcontratação; cooperação entre laboratórios, organismos de acreditação, organismos de normalização, clientes. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                       | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                       | <i>Evidência escrita/oral</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Elementos de Competência                                                                              | CrITÉRIOS de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                       | Evidência escrita de que o candidato descreve e identifica o que é o Manual de Qualidade.<br>Evidência escrita que o candidato elabora documentos e informes seguindo procedimentos da empresa.<br><br><i>Desempenho no local de trabalho</i><br>O candidato leva a cabo as tarefas planificadas no trabalho que lhe forem atribuídas.                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## **Informação Complementar**

Esta parte das especificações do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória

### **Número de horas normativas: 50 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 50 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

### **Justificação do módulo**

Este módulo tem como objectivo preparar o candidato para aplicar conhecimentos e conceitos de qualidade no trabalho de laboratório. O candidato aplica técnicas e métodos orientados ao controlo de qualidade. Ao candidato lhe será dada a preparação para actuar sob normas de boas práticas de laboratório que possibilite implementar um sistema de gestão de qualidade no laboratório. O candidato aplicará as boas práticas de laboratório nas actividades de documentação tais como registos de ensaios e análises, manuais de normas, manuais técnicos e manuais de sistema de qualidade.

### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

#### **Resultado de Aprendizagem 1 (Nº de horas estimado: 12 horas)**

O candidato deve relacionar os requisitos de um sistema de qualidade como o seu trabalho diário. O candidato familiariza-se com os procedimentos de controlo de qualidade para assegurar que os dados ou produtos são de uma qualidade definida. O candidato deve saber planificar e conduzir o seu trabalho no laboratório de modo a aplicar princípios de energia sustentável.

#### **Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 16 horas)**

O candidato deve saber aplicar métodos de análise estatística aos dados de laboratório, reconhece e reporta não-conformidade. O candidato implementa acções de modo a controlar a qualidade no dia-a-dia, aplica acções de controlo de qualidade externo e interno. O candidato deve ser capaz de contribuir com propostas de acções correctivas que melhorem o desempenho. O candidato implementa e supervisiona práticas e procedimentos melhorados.

#### **Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 12 horas)**

O candidato deve ser capaz de identificar procedimentos normalizados de implementação de sistemas de gestão de qualidade. O candidato conhece e aplica as normas de competência de laboratório normas ISO 9000, ISO 9001 e ISO 17025. O candidato utiliza e interpreta gráficos e diagramas de controlo como ferramentas de melhoria da qualidade.

#### **Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato deve ser capaz de registar a documentação e reportar a informação gerada no laboratório, assim como valorar sua utilidade na organização do laboratório. O candidato identifica os documentos básicos do sistema de qualidade atribuídos a cada processo.

### **Abordagem na geração das evidências de avaliação**

O processo de ensino e aprendizagem deve ser activo e centrado no estudante. Os estudantes terão de levar a cabo uma gama de actividades contendo elementos de habilidades pessoais e interpessoais, como parte integrante das competências chave do módulo. Uma introdução explicando a natureza das actividades a desenvolver, será útil para assegurar que o estudante compreende a natureza e o objectivo do módulo e a sua integração no currículo, tendo em atenção o trabalho que vai realizar no futuro.

Os grupos de trabalho, caso haja necessidade de serem criados, devem ser pequenos para facilitar as actividades práticas e a participação individual deverá ser encorajada durante as aulas teórico-práticas para dar ao estudante a oportunidade de usar e de se familiarizar com os conceitos que vão sendo transmitidos ao longo das aulas, ajudando assim a desenvolver uma atitude positiva e proactiva em relação ao processo de ensino e aprendizagem.

## Métodos e instrumentos de avaliação

### Resultado de Aprendizagem 1

Teste escrito com perguntas curtas onde se avalia o conhecimento do candidato sobre o que é qualidade no laboratório. O candidato explica o conceito de auditoria, os vários tipos, e como se relaciona com a avaliação da qualidade.

Teste prático onde o candidato demonstra saber elaborar um plano de trabalho diário da sua actividade dentro do laboratório. O candidato realiza de forma correcta a gravação e comunicação de dados gerados no laboratório.

### Resultado de Aprendizagem 2

Teste escrito com perguntas curtas que avalia o conhecimento de técnicas estatísticas para processos de laboratório. O candidato será requerido a apresentar sua análise dos dados ao pessoal apropriado.

Teste prático realizado no laboratório em que o candidato perante uma situação determinada realiza a comparação com dados e registos anteriores, e faz recomendações realísticas que permitam melhoria do desempenho.

### Resultado de Aprendizagem 3

Teste escrito com perguntas curtas em que o candidato indica conhecer a legislação e as normas que orientam uma gestão de qualidade dentro do laboratório.

Demonstração prática realizada no laboratório em que o candidato identifica oportunidades de melhorar o desempenho do laboratório. O candidato demonstra saber aplicar os Princípios das Boas Práticas de Laboratório e as normas ISO 9000, 9001 e norma 17025, relativas ao processo de qualidade no laboratório.

### Resultado de Aprendizagem 4

Teste escrito com perguntas curtas em que o candidato prova seu conhecimento sobre como se organiza um Manual de Qualidade do laboratório.

Teste prático no laboratório em que o candidato mostra saber elaborar registos da actividade do laboratório. O candidato demonstra saber utilizar sistemas informáticos para organizar a actividade de gestão de laboratório, na esfera da qualidade e melhoria do desempenho.

### Necessidades Especiais

Em certos casos, podem ser produzidas evidências requeridas, modificadas por uma escola ou centro de ensino, para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pelo PIREP.

## Referências

1. <http://training.gov.au/Training/Details/MSL943002A>, Acedido em 20 de Setembro, 2013
2. <http://www.comar.bam.de/en/>, Acedido em 28 de Novembro, 2014
3. <http://www.edexcel.com/migrationdocuments/QCF%20competencebased%20qualifications/N027134-L3-Dip-in-Lab-Science-QCF-220711.pdf> Acedido em 20 de Novembro, 2014
4. [http://www.educacion.gob.es/educa/incual/pdf/Publicacion/QUI117\\_3OK.pdf](http://www.educacion.gob.es/educa/incual/pdf/Publicacion/QUI117_3OK.pdf), Acedido em 24 de Novembro, 2014
5. <http://www.fao.org/docrep/w7295e/w7295e04.html>, Acedido em 01 de Outubro, 2013
6. <http://www.ipac.pt/docs/publicdocs/regras/ogc002.pdf>, Acedido em 30 de Novembro, 2014
7. [http://www.ital.sp.gov.br/ccqa/eventos/pos\\_evento/2010/iv-conali-01-e-02-de-setembro/gestao\\_de\\_qualidade\\_igor\\_oliveiras.pdf](http://www.ital.sp.gov.br/ccqa/eventos/pos_evento/2010/iv-conali-01-e-02-de-setembro/gestao_de_qualidade_igor_oliveiras.pdf), Acedido em 22 de Novembro, 2014
8. [http://www.saba.org.ir/saba\\_content/media/image/2011/04/1821\\_orig.pdf](http://www.saba.org.ir/saba_content/media/image/2011/04/1821_orig.pdf), Acedido em 24 de Novembro 2014

9. <https://analiticaunexpo.files.wordpress.com/2011/11/datos-analiticos.pdf>, Acedido em 22 de Novembro, 2014
10. <https://training.gov.au/Training/Details/MSL934002A>, Acedido em 28 de Novembro, 2014
11. M. Valcárcel, A. Rios, La Calidad en los Laboratorios Analíticos, Ed. Reverté S. A., Reimpresión Noviembre 2002, 426 pp.
11. Simões, J. A. M. *et al.*, Guia do Laboratório de Química e Bioquímica, 2ª ed. Revista e aumentada, Lisboa, LIDEL, 2008, 203 pp

---

© Copyright PIREP 2015

Este módulo é um esboço para uso exclusivo do PIREP, para fins de formação, em Moçambique. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP.

#### 4.10. Conhecer e utilizar técnicas de oficina de vidro para produzir equipamentos simples de laboratório

|                                                                                                                                                                                  |                                  |                                                                                                           |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Título da Unidade de Competência</b>                                                                                                                                          |                                  | <b>Conhecer e utilizar técnicas de oficina de vidro para produzir equipamentos simples de laboratório</b> |         |
| <b>Descrição da Unidade de Competência:</b><br>Após a conclusão desta unidade o candidato será capaz de produzir e consertar equipamentos simples de vidro usados no laboratório |                                  |                                                                                                           |         |
| <b>Código:</b>                                                                                                                                                                   | UC EPI074010                     | <b>Nível do QNQP:</b>                                                                                     | 4       |
| <b>Campo:</b>                                                                                                                                                                    | Engenharia e Produção Industrial | <b>Subcampo:</b>                                                                                          | Química |
| <b>Data de Registo:</b>                                                                                                                                                          |                                  | <b>Data de Revisão do Registo:</b>                                                                        |         |

| Elementos de Competência                                      | Critérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Aplicar medidas de higiene e segurança na oficina de vidro | 1.1 Segue as regras estabelecidas para garantir a segurança individual e dos restantes colegas.<br>1.2 Minimiza a produção de resíduos.<br>1.3 Assegura o descarte adequado dos resíduos<br>1.4 Limpa, arruma e cuida da bancada de trabalho, ferramentas e equipamento<br>1.5 Reporta riscos ou incidentes de acordo com as regras estabelecidas | O trabalho na oficina de vidro envolve vários riscos, como cortes, queimaduras, envenenamento e outros.<br>O técnico deve saber utilizar e conhecer a localização de todo o equipamento necessário numa emergência.<br>Nenhum material de laboratório deve ser reparado sem a certeza que foi limpo e descontaminado.<br>Os resíduos de vidro devem ser descartados em embalagem devidamente identificada<br>A bancada de trabalho devem ser mantidas limpas e sem material desnecessário.<br>As ferramentas devem ser limpas e arrumadas após a sua utilização.<br>Os equipamentos, como os maçaricos, devem ser limpos após a utilização e devem ser submetidos a manutenção periódica.                  |
|                                                               | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                               | <b>Demonstração</b><br>O candidato cumpre as normas de segurança;<br>Regista de forma legível e no local apropriado toda a informação necessária;                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2. Realizar operações básicas com vidro                       | 2.1. Corta bastões e tubos de vidro<br>2.2. Executa curvaturas em L, U e S<br>2.3. Faz movimentos de rotação dos tubos de vidro<br>2.4. Executa polimento com chama das extremidades dos tubos de vidro<br>2.5. Solda peças de vidro                                                                                                              | O vidro usado em laboratório é normalmente de borossilicato.<br>Os tubos e bastões são normalmente fornecidos em peças de diâmetro variável e comprimento relativamente grande sendo preciso cortá-los para mais fácil manuseamento. Existem várias técnicas para cortar vidro, devendo usar-se a mais adequada ao material disponível e diâmetro do tubo a cortar.<br>A produção de alguns equipamentos requer que os bastões ou tubos sejam moldados com formas diferentes, sendo para isso usadas as técnicas de curvatura.<br>A rotação apropriada dos tubos e o seu alinhamento é fundamental para o sucesso dos trabalhos com vidro.<br>O polimento com chama das extremidades de tubos e bastões de |
|                                                               | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                               | <b>Demonstração</b><br>O candidato efectua cortes, curvaturas, rotações, polimentos e soldaduras seguindo as técnicas apropriadas.                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Elementos de Competência                                      | Critérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | vidro sela pequenas rachas que possam existir e alisa as extremidades reduzindo a possibilidade de arranhar material com o qual entre em contacto. Muitas peças fabricadas na oficina de vidro requerem a união de partes com o mesmo diâmetro ou diâmetros diferentes, em várias posições.                       |
| 3. Produzir materiais de vidro simples | 3.1. Produz capilares<br>3.2. Produz tubos de ensaio<br>3.3. Fabrica conta-gotas e pipetas de Pasteur<br>3.4. Fabrica tubos de Durham<br>3.5. Produz tubos com formato de T, Y e cruzetas (+ e X)<br>3.6. Produz adaptadores e alongadores                                                                                                            | As técnicas básicas de trabalho com vidro são aplicadas no fabrico de vários tipos de materiais. Consoante o material a ser produzido identificam-se os componentes apropriados, os riscos envolvidos, os requisitos de segurança e os utensílios necessários e realiza-se o trabalho usando a técnica apropriada |
|                                        | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                        | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato identifica o trabalho a fazer e o procedimento apropriado e identifica os componentes de vidro, ferramentas e equipamentos necessários para a sua execução.<br><br><i>Demonstração</i><br>O candidato fabrica os vários materiais de vidro usando os componentes, técnicas e equipamentos adequados. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### **Informação Complementar**

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

#### **Número de horas normativas: 50 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 50 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

#### **Justificação do módulo**

Este módulo pretende capacitar o candidato para produzir equipamentos simples de vidro usados no laboratório

#### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

##### **Resultado de Aprendizagem 1: (Nº de horas estimado: 5 horas)**

O candidato cumpre as normas de segurança; Regista de forma legível e no local apropriado toda a informação necessária.

##### **Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 20 horas)**

O candidato efectua cortes, curvaturas, rotações, polimentos e soldaduras seguindo as técnicas apropriadas.

##### **Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 25 horas)**

O candidato identifica o trabalho a fazer e o procedimento apropriado e identifica os componentes de vidro, ferramentas e equipamentos necessários para a sua execução; fabrica os vários materiais de vidro usando os componentes, técnicas e equipamentos adequados.

#### **Abordagem na geração das evidências de avaliação**

O processo de ensino e aprendizagem deve ser activo e centrado no estudante. Os estudantes terão de levar a cabo uma gama de actividades contendo elementos de habilidades pessoais e interpessoais, como parte integrante das competências chave do módulo. Uma introdução explicando a natureza das actividades a desenvolver, será útil para assegurar que o estudante compreende a natureza e o objectivo do módulo e a sua integração no currículo, tendo em atenção o trabalho que vai realizar no futuro.

Os grupos de trabalho, caso haja necessidade de serem criados, devem ser pequenos para facilitar as actividades práticas e a participação individual deverá ser encorajada durante as aulas teórico-práticas para dar ao estudante a oportunidade de usar e de se familiarizar com os conceitos que vão sendo transmitidos ao longo das aulas, ajudando assim a desenvolver uma atitude positiva e proactiva em relação ao processo de ensino e aprendizagem.

#### **Métodos e instrumentos de avaliação**

##### **Resultado de Aprendizagem 1**

Teste prático em que o candidato cumpre as normas de segurança; Regista de forma legível e no local apropriado toda a informação necessária.

##### **Resultado de Aprendizagem 2**

Teste prático em que o candidato efectua cortes, curvaturas, rotações, polimentos e soldaduras seguindo as técnicas apropriadas.

##### **Resultado de Aprendizagem 3**

Teste prático em que o candidato fabrica os vários materiais de vidro usando os componentes, técnicas,

ferramentas e equipamentos adequados.

### **Necessidades Especiais**

Em certos casos, podem ser produzidas evidências requeridas, modificadas por uma escola ou centro de ensino, para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pelo PIREP.

### **Referências**

2. <http://training.gov.au/Training/Details/MSL963001A>, MSL963001A - Operate basic handblowing equipment. Acedido em 15 de Abril, 2014
3. <http://www.gutenberg.org/files/32962/32962-h/32962-h.htm>, acedido em 23 de Abril, 2014
4. <http://www.ilpi.com/glassblowing>, acedido em 3 de Novembro, 2014
5. [http://www.sabceducation.co.za/ispani/index.php?option=com\\_content&view=article&id=100:glass-blower&catid=42:season-4&Itemid=62](http://www.sabceducation.co.za/ispani/index.php?option=com_content&view=article&id=100:glass-blower&catid=42:season-4&Itemid=62), acedido em 23 de Abril, 2014
6. [http://www.teralab.co.uk/Glass\\_Blowing/Glass\\_Blowing\\_Menu.htm](http://www.teralab.co.uk/Glass_Blowing/Glass_Blowing_Menu.htm), acedido em 14 de Janeiro, 2015
7. [www.cpt.com.br/cursos-comofazer/moldagem-em-vidros-para-pecas-decorativas-e-laboratorio](http://www.cpt.com.br/cursos-comofazer/moldagem-em-vidros-para-pecas-decorativas-e-laboratorio), acedido em 23 de Abril, 2014

---

© Copyright PIREP 2015

Este módulo é um esboço para uso exclusivo do PIREP, para fins de formação, em Moçambique. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP.

#### 4.11. Realizar análises gravimétricas

|                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |                                 |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------|
| Título da Unidade de Competência                                                                                                                                                                                                                               |                                  | Realizar análises gravimétricas |                  |
| Descrição da Unidade de Competência:<br>Após a conclusão desta unidade o candidato deverá conhecer os métodos gravimétricos de análise química, a sua utilização prática, e os critérios a seguir até à determinação por pesagem do analito ou de um derivado. |                                  |                                 |                  |
| Código:                                                                                                                                                                                                                                                        | UC EPI07011                      | Nível do QNQP:                  | 4                |
| Campo:                                                                                                                                                                                                                                                         | Engenharia e Produção Industrial | Sub Campo:                      | Química Orgânica |
| Data de Registo:                                                                                                                                                                                                                                               |                                  | Data de Revisão do Registo:     |                  |

| Elementos de Competência                                                                                                                              | CrITÉRIOS de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                 | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Identificar e caracterizar os métodos gravimétricos de análise química e sua classificação, bem como as etapas do procedimento da análise química. | 1.1. Caracteriza o que se entende por gravimetria e sua importância na análise química quantitativa.<br>1.2. Classifica os métodos gravimétricos, explicando as suas vantagens e desvantagens.<br>1.3. Compara os métodos gravimétricos e volumétricos. | A Análise Gravimétrica como o método de análise quantitativa que se baseia na medição precisa e exacta da massa da substância que se determina (analito), a qual foi previamente separada do resto dos componentes da amostra (matriz), como uma fase mais ou menos pura, que pode ser o próprio componente ou um composto de composição conhecida.<br><br>Comparação dos métodos de gravimetria e volumetria.<br><br>Classificação dos métodos gravimétricos:<br>A classificação dos métodos gravimétricos baseia-se nos métodos de separação empregues:<br>1- Métodos de precipitação<br>2- Métodos de volatilização ou desprendimento.<br>3- Métodos gravimétricos de electroanálise ou electrogravimétricos.<br>4- Métodos especiais (extração, fracionamento, etc.)<br><br>As vantagens da análise gravimétrica consistem na sua simplicidade, operações de fácil execução, utilização de equipamentos simples. Desvantagens; tempos longos para a sua execução, sujeitos a erros cumulativos. |
|                                                                                                                                                       | <b>Evidências Requeridas</b><br><br><i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato identifica e caracteriza os tipos de métodos de análise gravimétrica suas vantagens e desvantagens e a comparação com os métodos volumétricos.                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| 2. Caracterizar e explicar os métodos de análise gravimétrica por Volatilização/ Destilação, por Extracção | 2.1. Explica em que consiste a Volatilização, Destilação ou Vaporização e caracteriza os métodos directos e indirectos.<br><br>2.2. Explica em que consiste a Extracção e como se efectua esta separação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Considera os métodos directos em que o analito volatilizado é absorvido num meio adequado e se determina o aumento de peso. Este método só pode ser considerado se não houver outros constituintes que possam ser absorvidos. Os métodos indirectos ou diferenciais, em que se determina o peso do resíduo que fica depois da volatilização de um                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                            | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Elementos de Competência                                                                                   | Critérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                            | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato identifica os diferentes tipos de análise gravimétrica, volatilização, destilação, vaporização, por extracção.<br><br><i>Evidência Prática</i><br>O candidato realiza no laboratório um trabalho de análise gravimétrica por um dos métodos referidos.                                                                                                                                                                                                                         | constituinte e se determina a quantidade do constituinte que se busca (que tanto pode ser o volatilizado como o que fica no resíduo) com base na mudança de peso.<br><br>Os métodos especiais em que a solubilidade diferencial dos componentes da mistura é uma propriedade útil na análise gravimétrica. São muito usados na química orgânica.<br><br>Os métodos de extracção que se fundamentam na separação do analito do resto dos componentes da mistura mediante um processo de extracção (em geral sólido-líquido), quer seja com o emprego de solventes orgânicos que solubilizem o composto, objecto de estudo, quer seja com uma solução ácida, básica ou neutra, que separe os compostos interferentes. Em qualquer caso, o composto, objecto de estudo, quantifica-se por pesagem directa ou por diferença de pesagens. |
| 3. Caracterizar, Explicar Utilizar o método de Análise Gravimétrica por Precipitação                       | 3.1. Define o método de análise gravimétrica por precipitação.<br>3.2. Utiliza o Produto de Solubilidade, analisa os efeitos do ião comum, dos ácidos, da temperatura e dos solventes na solubilidade de um precipitado.<br>3.3. Explica o conceito de saturação e de sobressaturação para formar um precipitado.<br>3.4. Define as etapas do procedimento de uma análise gravimétrica.<br>3.5. Explica em que consiste cada etapa do procedimento.<br>3.6. Efectua o cálculo do peso do analito e a sua percentagem na matriz. | O constituinte, analito, precipita sob a forma de um composto muito pouco solúvel e determina-se o peso deste último (ou da substância na qual se pode converter a forma precipitada antes de a pesar).<br><br>Etapas: Preparação da amostra, Preparação da solução (ataque da amostra), Precipitação e digestão, Filtração, Lavagem, Calcinação e Secagem, Pesagem, Cálculos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                            | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

*Evidência por escrito/oral*

O candidato identifica as reacções de precipitação, o uso de constantes de solubilidade, e o conceito de sobressaturação. Efectua os cálculos da análise gravimétrica por precipitação segundo as diversas etapas.

*Evidência Prática*

O candidato realiza no laboratório um trabalho laboratorial de análise gravimétrica por precipitação.

## **Informação Complementar**

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

### **Número de horas normativas: 50 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 50 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

### **Justificação do módulo**

Este módulo pretende fornecer ao candidato informações sobre os métodos gravimétricos de análise química, a sua utilização prática, e os critérios a seguir até à determinação por pesagem do analito ou de um derivado.

### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

#### **Resultado de Aprendizagem 1 (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato identifica e caracteriza os principais métodos gravimétricos de análise química e sua classificação, bem como as etapas do procedimento da análise química.

#### **Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato diferencia, caracteriza e explica os métodos de análise gravimétrica por Volatilização/ Destilação, por Extração.

#### **Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 30 horas)**

O candidato compara os vários métodos e é capaz de caracterizar, explicar e utilizar o método de Análise Gravimétrica por Precipitação. Conhece as reacções de precipitação, respectivo  $K_s$ , e sabe como actuar de modo mais efectivo para a formação do precipitado.

### **Abordagem na geração das evidências de avaliação**

O processo de ensino-aprendizagem deve ser activo e centrado no candidato. Deve dar-se especial atenção à realização de actividades práticas em que sejam incluídas habilidades técnicas e pessoais. Devem ser fornecidas ao candidato todas as ferramentas que lhe possibilitem a aquisição das competências previstas no módulo.

### **Métodos e instrumentos de avaliação**

#### **Resultado de Aprendizagem 1**

Teste escrito com perguntas sobre os tipos de métodos de análise gravimétrica, suas vantagens e desvantagens e a comparação com os métodos volumétricos.

#### **Resultado de Aprendizagem 2**

Teste escrito com perguntas sobre os diferentes tipos de análise gravimétrica, volatilização, destilação, vaporização, por extração.

Teste prático de análise gravimétrica realizado no laboratório por um dos métodos referidos.

#### **Resultado de Aprendizagem 3**

Teste escrito com perguntas sobre as várias reacções de precipitação, o uso de constantes de solubilidade, e o conceito de sobressaturação e com cálculos da análise gravimétrica por precipitação segundo as diversas etapas.

Teste prático realizado no laboratório através de um trabalho laboratorial de análise gravimétrica por precipitação.

## Necessidades Especiais

Se necessário poderão ser feitos ajustes ao ambiente de trabalho e às condições de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, esses ajustes não podem comprometer a qualidade da formação e devem ser aprovados pelo PIREP.

## Referências

1. Atkins, P. *et al.* Princípios de Química. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
2. <file:///C:/Users/Admin/Documents/Aula%20de%20gravimetria.html>, acessado em 14 de Dezembro, 2014
3. [file:///C:/Users/Admin/Documents/Livro%20quimica%20anal%C3%ADtica%20teorica\\_final.html](file:///C:/Users/Admin/Documents/Livro%20quimica%20anal%C3%ADtica%20teorica_final.html), acessado em 14 de Dezembro, 2014
4. Harris, D. C. Análise Química Quantitativa. 7. Ed. Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e Científicos, 2008.
5. <http://html.rincondelvago.com/metodo-gravimetrico.html>, acessado em 12 de Novembro, 2014
6. <http://pt.slideshare.net/guestacab9ad/problemas-de-gravimetria>, acessado em 15 de Dezembro, 2014
7. [http://pt.slideshare.net/maria\\_ines95/anlise-gravimetrica-36374895?related=1](http://pt.slideshare.net/maria_ines95/anlise-gravimetrica-36374895?related=1), acessado em 15 de Dezembro, 2014
8. <http://www.bing.com/search?q=problemas+sobre+gravimetria+por+volatiliza%C3%A7%C3%A3o&q=n&pg=problemas+sobre+gravimetria+por+volatiliza%C3%A7%C3%A3o&sc=0-0&sp=-1&sk=&cvid=9d40fa29daee47508cc3537e8d943403&first=15&FORM=PORE>, acessado em 14 de Dezembro, 2014
9. <http://www.brasilescola.com/quimica/gravimetria.htm>, acessado em 14 de Dezembro, 2014
10. <http://www.csun.edu/~hcchm003/321/Solutions4.pdf>, acessado em 14 de Dezembro, 2014
11. <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfNGMAH/gravimetria-volatilizacao>, acessado em 13 de Novembro, 2014
12. <http://www.monografias.com/trabajos14/metodosgravimetricos/metodosgravimetricos.shtml>, acessado em 12 de Novembro, 2014
13. <http://www.monografias.com/trabajos89/analisis-gravimetrico-y-volumetrico/analisis-gravimetrico-y-volumetrico.shtml>, acessado em 12 de Novembro, 2014
14. <http://www.scribd.com/doc/120748163/Quimica-Analitica>, acessado em 20 de Novembro, 2014
15. [http://www.scribd.com/doc/250014601/Quimica-Analitica-l#force\\_seo](http://www.scribd.com/doc/250014601/Quimica-Analitica-l#force_seo), acessado em 13 de Novembro, 2014.
16. Skoog, D. A., West, D. N. Holler, F.J., Crouch, S.R. Fundamentos de Química Analítica, 8ª ed. 2007. 999p.
17. Vogel, A. Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis, 5<sup>th</sup> Edition Revised, Longman, Scientific & Technical. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1989, 877 p.
18. Vogel, A. I., Análise Química Quantitativa, 6ª Edição Revista, Rio de Janeiro LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2008, 488 pp.

---

© Copyright PIREP 2015

Este módulo é um esboço para uso exclusivo do PIREP, para fins de formação, em Moçambique. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP.

#### 4.12. Realizar análises físico-químicas

|                                                                                                                                                                                                             |                                  |                                   |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------|
| Título da Unidade de Competência                                                                                                                                                                            |                                  | Realizar análises físico-químicas |         |
| Descrição da Unidade de Competência:<br>Após a conclusão desta unidade o candidato deverá conhecer os principais métodos electroanalíticos, a sua importância na análise química, e como se podem efectuar. |                                  |                                   |         |
| Código:                                                                                                                                                                                                     | UC EPI074012                     | Nível do QNQP:                    | 4       |
| Campo:                                                                                                                                                                                                      | Engenharia e Produção Industrial | Sub Campo:                        | Química |
| Data de Registo:                                                                                                                                                                                            |                                  | Data de Revisão do Registo:       |         |

| <b>Elementos de Competência</b>                                                                                   | <b>Critérios de Desempenho</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Contextos de Aplicação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Identificar os métodos electroanalíticos, os princípios em que se baseiam, sua classificação e caracterização. | 1.1. Caracteriza em que se baseiam os métodos electroanalíticos e a sua importância na análise química quantitativa.<br>1.2. Classifica os métodos electroanalíticos em 2 grandes grupos: electrónicos e iónicos.<br>1.3. Classifica os métodos electroanalíticos segundo as propriedades electroquímicas medidas: Potenciometria, Conductimetria, Electrogravimetria, Coulombimetria e Voltametria, indicando qual a grandeza medida.<br>1.4. Rever reacções de oxidação-redução | <p>A Análise Electroanalítica baseia-se na medição de uma grandeza eléctrica básica: intensidade da corrente, potência, Resistência (ou Conductância) e Carga. Classificam-se em dois grandes grupos: electrónicos, quando se encarregam da medição de grandezas associadas a processos do eléctrodo (reacções electroquímicas) que têm lugar na interfase eléctrodo-solução, que podem ser estáticos ou dinâmicos. Os iónicos ocorrem no seio da solução, baseando-se na medida de propriedades desta.</p> <p>As vantagens destes métodos: têm maior especificidade para um determinado estado de oxidação, e a instrumentação é em regra relativamente barata.</p> <p>A Potenciometria mede o potencial de um sistema electroquímico em equilíbrio.</p> <p>A Conductimetria usa-se para medir a conductividade de uma solução iónica ou salina e realiza-se por movimento dos iões na solução.</p> <p>A Electrogravimetria tem por fim a determinação da quantidade de analito presente mediante a sua conversão electrolítica num produto que se deposita e se pesa num dos eléctrodos.</p> <p>Na Coulombimetria a quantidade de analito determina-se medindo a quantidade de descarga eléctrica necessária para o</p> |
|                                                                                                                   | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                   | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato identifica e caracteriza os tipos de métodos de análise Electroanalítica suas vantagens e desvantagens e caracteriza-os.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Elementos de Competência                                                                             | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>converter totalmente num produto.</p> <p>A Voltametria baseia-se na medida da corrente em função do potencial aplicado a um eléctrodo pequeno submerso numa solução que contém uma espécie electroactiva em condições de polarização.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2. Conhecer e compreender alguns fundamentos de Electroquímica e Efectuar cálculos Electroanalíticos | 2.1. Explica em que consiste a electroquímica, seu objecto e a diferença entre células Electroquímicas e Galvânicas. Caracteriza as reacções redox.<br>2.2. Explica a Equação de Nernst para a medição dos potenciais de eléctrodo.<br>2.3. Explica as principais leis da Electroquímica: as Leis de Faraday, a Lei de Ohm.<br>2.4. Caracteriza os Eléctrodos.<br>2.5. Determina a Carga Eléctrica.<br>2.6. Determina a Curva de Calibração.<br>2.7. Realiza alguns Cálculos Electroanalíticos. | <p>A realização dos cálculos electroanalíticos baseia-se na aplicação da Equação de Nernst.</p> <p>Introduz alguns conceitos, Intensidade de Corrente, Potencial, Resistência, Coulomb, Equivalente Químico, Carga Eléctrica. As Leis de Faraday.</p> <p>Os Eléctrodos a caracterizar são os Eléctrodos de Referência: Eléctrodo de Calomelanos, Eléctrodo Normal de Hidrogénio, Eléctrodos de Mercúrio e de Prata, e Eléctrodos Indicadores de Fluoreto e de Vidro Combinado.</p> <p>Determina-se a Curva de Calibração com base na medição do pH e das concentrações.</p> <p>A carga eléctrica é determinada através das Leis de Faraday.</p> |
|                                                                                                      | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                      | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato conhece os princípios da Electroquímica, e respectivas leis, é capaz de fazer uma curva de calibração e de efectuar cálculos electroanalíticos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3. Caracterizar, Explicar e Utilizar os métodos interfaciais estáticos                               | 3.1. Conhece e caracteriza os métodos interfaciais estáticos.<br>3.2. Realiza a potenciometria.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>A caracterização dos métodos é feita com base nos princípios de funcionamento.</p> <p>As potenciometrias efectuadas são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Directa</li> <li>- Titulação Potenciométrica.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                      | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                      | <i>Evidência Prática</i><br>O candidato deve realizar no laboratório análises por métodos interfaciais estáticos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Elementos de Competência                                                            | CrITÉRIOS de Desempenho                                                                                                                                                                                                                       | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. Proceder a análises por métodos interfaciais dinâmicos de potenciais controlados | 4.1. Caracteriza os métodos interfaciais de potenciais controlados.<br>4.2. Identifica a Coulombimetria de potencial constante.<br>4.3. Identifica a Voltametria.<br>4.4. Identifica a Amperometria.<br>4.5. Identifica a Electrogravimetria. | Na Coulombimetria de potencial constante utiliza-se:<br>- Um potencial de eléctrodo de trabalho mantido a um nível constante.<br>- Uma célula de electrólise, um potenciostato e um dispositivo para determinar a carga consumida pelo analito.<br><br>Na Voltametria usam-se os seguintes métodos:<br>- Polarografia.<br>- Voltametria de Redissolução.<br>- Voltametria Cíclica.<br>- Amperometria.<br>- Polarografia de Pulso Normal.<br><br>Na Amperometria utiliza-se o Amperímetro para a medição dos resultados analíticos.<br><br>Na Electrogravimetria é utilizada a Electrogravimetria de potencial controlado. |
|                                                                                     | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                     | <i>Evidência Escrita e Prática</i><br>O candidato deve demonstrar ser capaz e ter a habilidade de proceder a uma análise por métodos interfaciais dinâmicos de potenciais controlados.                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5. Realizar análises por métodos interfaciais dinâmicos de corrente constante       | 5.1. Caracteriza os métodos interfaciais dinâmicos de corrente constante.<br>5.2. Identifica e efectua titulações coulombimétricas.<br>5.3. Identifica e utiliza a Electrogravimetria.                                                        | As titulações coulombimétricas podem ser:<br>- de precipitação.<br>- de neutralização.<br>- de oxidação-redução.<br>- de complexação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                     | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                  | A Electrogravimetria a ser usada será Electrogravimetria sem controlo do potencial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                     | <i>Evidência Escrita e Prática</i><br>O candidato deve demonstrar ser capaz e ter a habilidade de proceder a uma análise por métodos interfaciais dinâmicos de corrente constante.                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6. Proceder a análises por métodos não interfaciais                                 | 1.1. Compreende e caracteriza o princípio de funcionamento dos métodos não interfaciais.<br>1.2. Compreende a aplicação dos métodos não interfaciais.                                                                                         | Os métodos não interfaciais são:<br>- A Conductimetria.<br>- As titulações conductimétricas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                     | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                     | <i>Evidência Escrita e Prática</i><br>O candidato deve demonstrar ser capaz e ter a habilidade de proceder a uma análise por métodos não interfaciais.                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## **Informação Complementar**

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

### **Número de horas normativas: 50 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 50 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

### **Justificação do módulo**

Este módulo pretende fornecer ao candidato informações sobre os principais métodos electroanalíticos, a sua importância na análise química, como se podem efectuar.

### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

#### **Resultado de Aprendizagem 1: (Nº de horas estimado: 5 horas)**

O candidato identifica os diversos tipos de métodos electroanalíticos, os princípios em que se baseiam, sua classificação e caracterização.

#### **Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 7 horas)**

O candidato diferencia e caracteriza os tipos de métodos de análise Electroanalítica, suas vantagens e desvantagens.

#### **Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato compara, caracteriza, explicar e utilizar os métodos interfaciais estáticos.

#### **Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato procede a análises por métodos interfaciais dinâmicos de potenciais controlados.

#### **Resultado de Aprendizagem 5: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato diferencia e é capaz de realizar análises por métodos interfaciais dinâmicos de corrente constante.

#### **Resultado de Aprendizagem 6: (Nº de horas estimado: 8 horas)**

O candidato é capaz de proceder a análises por métodos não interfaciais.

### **Abordagem na geração das evidências de avaliação**

O processo de ensino-aprendizagem deve ser activo e centrado no candidato. Deve dar-se especial atenção à realização de actividades práticas em que sejam incluídas habilidades técnicas e pessoais. Devem ser fornecidas ao candidato todas as ferramentas que lhe possibilitem a aquisição das competências previstas no módulo.

### **Métodos e instrumentos de avaliação**

#### **Resultado de Aprendizagem 1**

Teste escrito com perguntas sobre os diferentes tipos de métodos de análise Electroanalítica, suas vantagens e desvantagens e sua caracterização.

#### **Resultado de Aprendizagem 2**

Testes escritos com perguntas sobre os princípios da Electroquímica, e respectivas leis, sobre as curvas de calibração e com cálculos electroanalíticos.

#### **Resultado de Aprendizagem 3**

Teste prático em que o candidato deve realizar no laboratório análises por métodos interfaciais estáticos.

**Resultado de Aprendizagem 4**

Teste prático em que o candidato deve demonstrar ser capaz e ter a habilidade de proceder a uma análise por métodos interfaciais dinâmicos de potenciais controlados.

**Resultado de Aprendizagem 5**

Teste prático em que o candidato deve demonstrar ser capaz e ter a habilidade de proceder a uma análise por métodos interfaciais dinâmicos de corrente constante.

**Resultado de Aprendizagem 6**

Teste prático em que o candidato deve realizar no laboratório uma análise por métodos não interfaciais.

**Necessidades Especiais**

Se necessário poderão ser feitos ajustes ao ambiente de trabalho e às condições de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, esses ajustes não podem comprometer a qualidade da formação e devem ser aprovados pelo PIREP.

**Referências**

1. Atkins, P. *et al.* Princípios de Química. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
2. Harris, D. C. Análise Química Quantitativa. 7. Ed. Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e Científicos, 2008.
3. <http://ambientalquimicos.blogspot.com/2012/11/metodos-elctroanaliticos.html>, acessado em 16 de Dezembro, 2014
4. <http://es.slideshare.net/lucasmerel/22-electroquimica-i-11-05-05-532554?related=2> acessado em 16 de Dezembro, 2014
5. <http://es.slideshare.net/romypech/potenciometria-directa-seminario1?related=1> acessado em 16 de Dezembro, 2014
6. <http://es.slideshare.net/Triplenlace/tnicas-instrumentales-en-medio-ambiente-tema4-tnicas-electroanaliticas-02-tnicas-de-corriente-elctrica?related=1>, acessado em 16 de Dezembro, 2014
7. <http://pbmusc.blogspot.com/2013/02/ley-de-kohlrausch.html>, acessado em 16 de Dezembro, 2014
8. <http://www.ciens.ucv.ve:8080/generador/sites/martinezma/archivos/Titulaciones%20Conductimetricas.pdf>, acessado em 16 de Dezembro, 2014
9. <http://www.ebah.com.br/content/ABAAA4hAAC/metodos-fisico-quimicos-analise-alimentos>, acessado em 16 de Dezembro, 2014
10. Skoog, D. A., West, D. N. Holler, F.J., Crouch, S.R. Fundamentos de Química Analítica, 8ª ed. 2007. 999p.
11. Vogel, A. Vogel's Textbook of Quantitative Chemical Analysis, 5th Edition Revised, Longman, Scientific & Technical. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1989. 877p.
12. Vogel, A. I., Análise Química Quantitativa, 6ª Edição Revista, Rio de Janeiro LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2008, 488 pp.

Este módulo é um esboço para uso exclusivo do PIREP, para fins de formação, em Moçambique. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP.

#### 4.13. Realizar análises microbiológicas

|                                                                                                                                                                                          |                                  |                                   |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------|
| Título da Unidade de Competência                                                                                                                                                         |                                  | Realizar análises microbiológicas |         |
| Descrição da Unidade de Competência:<br>Após a conclusão desta unidade o candidato será capaz de cultivar, isolar e identificar microrganismos presentes em diferentes tipos de amostras |                                  |                                   |         |
| Código:                                                                                                                                                                                  | UC EPI074013                     | Nível do QNQP:                    | 4       |
| Campo:                                                                                                                                                                                   | Engenharia e Produção Industrial | Subcampo:                         | Química |
| Data de Registo:                                                                                                                                                                         |                                  | Data de Revisão do Registo:       |         |

| <b>Elementos de Competência</b>                           | <b>CrITÉRIOS de Desempenho</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Contextos de Aplicação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Receber amostras e processar as requisições associadas | 1.1. Verifica as amostras e pede os detalhes necessários antes de as aceitar<br>1.2. Devolve amostras e requisições que não reúnam os requisitos, especificando os motivos<br>1.3. Dá entrada às amostras, registando todos os detalhes que permitam o seu rastreio<br>1.4. Distribui as amostras pelos locais onde vão ser testadas<br>1.5. Armazena correctamente as amostras se o processamento estiver atrasado | Na recepção de amostras para análise no laboratório é importante o exame visual e a verificação dos critérios de aceitação, que devem ser previamente estabelecidos. Devem ser recusadas as amostras que não reúnam os requisitos estabelecidos para o tipo de material, como, por exemplo, embalagem danificada e presença de corpos estranhos. As amostras devem ser processadas o mais rapidamente possível após a sua chegada ao laboratório. Na impossibilidade de o fazer de imediato deverão ser conservadas em condições definidas para cada tipo de produto. |
|                                                           | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                           | <i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato conhece os critérios para aceitação de amostras de diferentes origens e as condições necessárias para o seu manuseamento e armazenamento seguro.<br><br><i>Demonstração</i><br>O candidato recebe e processa as amostras de forma adequada.                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| 1 Preparar as condições para trabalhar em segurança | 2.1. Selecciona a zona de trabalho e o equipamento necessário para o manuseamento seguro dos materiais que possam conter microrganismos de certos grupos de risco<br>2.2. Utiliza roupa de protecção, substituindo-a se houver suspeita de contaminação<br>2.3. Aplica os procedimentos de desinfecção apropriados nas zonas de trabalho, antes e depois da utilização<br>2.4. Utiliza o equipamento de emergência relevante para uma rápida resposta em caso de necessidade<br>2.5. Manuseia o material biológico com as precauções necessárias<br>2.6. Controla a produção e libertação de aerossóis usando câmaras de fluxo laminar quando necessário<br>2.7. Limpa os derrames e reporta todos os incidentes ao supervisor | Não é possível determinar se um produto acabado de receber contém ou não um agente patogénico potencialmente infeccioso pelo que todos os produtos deverão ser considerados e manuseados como se de tal se tratassem.<br>Assim, devem ser usados equipamentos de protecção individual e seguidas as práticas de trabalho em segurança.<br>O equipamento de protecção individual inclui bata, luvas, óculos, máscara e touca.<br>As práticas de trabalho em segurança incluem:<br>- cumprimento das instruções dos folhetos de segurança<br>- colocação do lixo perigoso em |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Elementos de Competência                            | CrITÉRIOS de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                     | 2.8. Lava as mãos antes e depois do trabalho no laboratório e sempre que houver suspeita de contaminação<br>2.9. Assegura o descarte correcto dos materiais perigosos e outros resíduos do laboratório                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | recipientes apropriados<br>- rotulação correcta dos reagentes e materiais perigosos<br>- respeito das regras de manipulação e armazenagem de materiais perigosos<br>- utilização da câmara de fluxo laminar<br>- limpeza e descontaminação regular do equipamento e áreas de trabalho<br>- obediência aos sinais de segurança e avisos de perigo                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                     | <b>Evidências Requeridas</b><br><i>Evidência por escrito/oral</i><br>O candidato conhece as regras de trabalho em segurança no laboratório de microbiologia.<br><br><i>Demonstração</i><br>O candidato trabalha cumprindo as normas de segurança.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3. Processar amostras para exame directo            | 3.1. Prepara esfregaços finos das amostras para subsequente coloração e observação microscópica<br>3.2. Executa preparações para observação directa da mobilidade ou estrutura celular<br>3.3. Concentra o material das amostras para posterior coloração ou microscopia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | A identificação dos microrganismos pode ser feita directamente no produto ou após cultura.<br>O exame directo pode ser feito por:<br>- microscopia - o exame do produto a fresco permite observar algumas características, como a mobilidade, que se perdem com a fixação<br>- detecção de antígenos - os                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                     | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                          | <p><i>Evidência por escrito/oral</i><br/>O candidato distingue as técnicas utilizadas para exame directo das amostras.</p> <p><i>Demonstração</i><br/>O candidato executa as preparações necessárias para observação das características por exame directo e processa a amostra para concentração dos agentes.</p>                                                                                                                | <p>antígenos específicos de um dado microrganismos são evidenciados com recurso a anticorpos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- detecção de sequências genómicas</li> <li>- feita com sondas constituídas por sequências de nucleótidos complementares das sequências específicas de certos microrganismos</li> </ul> <p>Por vezes é necessário aplicar técnicas, como centrifugação ou filtração, que visam concentrar os agentes no produto para facilitar a sua visualização</p> |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. Preparar culturas puras                                               | <p>4.1. Selecciona o meio de cultura de forma a maximizar o crescimento dos microrganismos</p> <p>4.2. Inocula os meios de forma asséptica, utilizando as técnicas adequadas à finalidade da cultura</p> <p>4.3. Incuba os meios inoculados em condições óptimas para o crescimento dos microrganismos e células</p> <p>4.4. Realiza subculturas em meios adequados de forma a otimizar a produção de culturas puras</p>          | <p>Existem meios de cultura que tornam possível a multiplicação e posterior identificação dos microrganismos. A sementeira das amostras pode ser feita de forma directa ou após um tratamento prévio, consoante a sua natureza.</p> <p>Após a sementeira as culturas são incubadas em estufa, a temperatura, humidade e atmosfera adequadas ao seu desenvolvimento. O tempo de incubação depende da capacidade replicativa dos microrganismos.</p>                                                        |
|                                                                          | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Elementos de Competência                                                 | Critérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                          | <p><i>Evidência por escrito/oral</i><br/>O candidato conhece os meios de cultura e as condições de incubação mais apropriados para vários grupos de microrganismos.</p> <p><i>Demonstração</i><br/>O candidato prepara culturas puras a partir das amostras.</p>                                                                                                                                                                  | <p>A identificação dos microrganismos é efectuada a partir de colónias isoladas ou culturas puras.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5. Realizar procedimentos que auxiliem a identificação de microrganismos | <p>5.1. Selecciona as técnicas de coloração para demonstração das características morfológicas requeridas</p> <p>5.2. Cora as preparações de forma a demonstrar características morfológicas úteis para o diagnóstico</p> <p>5.3. Inocula e incuba meios com culturas puras para auxiliar na identificação dos microrganismos</p> <p>5.4. Realiza testes nas culturas puras para auxiliar na identificação dos microrganismos</p> | <p>Após o isolamento de um microrganismo é feita a sua caracterização:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- morfológica - na maior parte dos casos permite orientar os passos seguintes. Ex. observação da amostra corada pelo método de Gram</li> <li>- bioquímica - baseia-se no reconhecimento da presença de algumas enzimas e/ou produtos</li> </ul>                                                                                                                                         |
|                                                                          | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                      | <p><i>Evidência por escrito/oral</i><br/>O candidato conhece os princípios e a finalidade de diferentes processos auxiliares de identificação.</p> <p><i>Demonstração</i><br/>O candidato prepara esfregaços e cora-os adequadamente utilizando várias técnicas; selecciona e realiza os testes adequados para a identificação do microrganismo.</p>                                                                                                   | <p>dos microrganismos. Ex. teste de pesquisa da enzima catalase</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- antigénica - usa várias técnicas serológicas em que estão presentes anticorpos específicos. Ex. distinção de serotipos de um determinado microrganismo</li> <li>- genotípica - permite classificar os microrganismos de acordo com diferentes padrões de sequência genómica. Ex. detecção de estirpes resistentes a antibióticos</li> </ul>           |
| 6. Estimar a quantidade de microrganismos na amostra | <p>6.1. Prepara assepticamente diluições seriadas da amostra para cultivo e contagem de colónias</p> <p>6.2. Conta colónias para calcular o número de unidades formadoras de colónias por unidade de volume da amostra</p>                                                                                                                                                                                                                             | <p>Em algumas situações é importante fazer a contagem dos microrganismos presentes na amostra. ‘<br/>Muitas vezes é preciso fazer diluições da amostra para garantir que nas placas cresça um número entre 25 e 250 colónias, quantidade indicada para a contagem.<br/>O número de colónias na placa é indicador do número de células que existiam no volume inoculado da diluição usada e é assim possível estimar a quantidade de microrganismos na amostra.</p> |
|                                                      | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                      | <p><i>Evidência por escrito/oral</i><br/>O candidato conhece os procedimentos para preparar as diluições seriadas, inocular as placas e fazer a contagem de colónias; sabe estimar a quantidade de microrganismos na amostra a partir das contagens obtidas.</p> <p><i>Demonstração</i><br/>O candidato prepara diluições seriadas, inocula placas, conta as colónias desenvolvidas e calcula a quantidade de microrganismos presentes na amostra.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7. Realizar testes de sensibilidade aos              | <p>7.1. Prepara inóculos adequados ao teste</p> <p>7.2. Coloca os discos de antibióticos de acordo</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | A determinação da sensibilidade dos microrganismos à terapêutica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Elementos de Competência</b>                      | <b>CrITÉRIOS de Desempenho</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Contextos de Aplicação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| antibióticos                                         | <p>com o protocolo da instituição</p> <p>7.3. Incuba o meio inoculado em condições para maximizar o crescimento dos microrganismos cultivados</p> <p>7.4. Faz a leitura e registo dos resultados</p>                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>antimicrobiana é essencial para a escolha do regime terapêutico adequado e uso racional dos antibióticos.</p> <p>O teste de sensibilidade aos antibióticos ou antibiograma é habitualmente efectuado pelo</p>                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                      | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | <p><i>Evidência por escrito/oral</i><br/>O candidato diferencia as várias formas de testar a sensibilidade bacteriana aos antibióticos e reconhece a sua importância.</p> <p><i>Demonstração</i><br/>O candidato executa um antibiograma e interpreta os resultados obtidos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>método de Kirby-Bauer. Placas contendo agar Mueller-Hinton são inoculadas com uma suspensão bacteriana por espalhamento à superfície do meio. Na superfície do meio inoculado colocam-se discos de papel impregnados com os diferentes antibióticos. Após incubação, o tamanho dos halos indicará se o microrganismo é susceptível ou não aos antibióticos testados. A determinação da sensibilidade pode ainda ser feita pelo método E-teste ou por sistemas automatizados.</p>                           |
| 8. Manter registos do trabalho do laboratório | <p>8.1. Regista toda a informação em livros ou sistemas informáticos apropriados</p> <p>8.2. Mantém os registos de utilização dos instrumentos</p> <p>8.3. Mantém a segurança e a confidencialidade de toda a informação clínica, dados de laboratório e registos</p> <p><b>Evidências Requeridas</b></p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i><br/>O candidato reconhece a importância de ter registos organizados.</p> <p><i>Demonstração</i><br/>O candidato regista devidamente a informação relativa ao trabalho realizado.</p> | <p>Cada laboratório tem um sistema de registo de informação onde são lançadas todas as informações relativas a uma dada amostra e seu processamento.</p> <p>Os dados do trabalho realizado são confidenciais e deve garantir-se a sua segurança usando, por exemplo, palavras passe para diferentes níveis de acesso e cópias de segurança. Alguns instrumentos utilizados no laboratório precisam de manutenção ao fim de um certo tempo de utilização, pelo que é importante registar a sua utilização.</p> |

### **Informação Complementar**

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

#### **Número de horas normativas: 60 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 60 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

#### **Justificação do módulo**

Este módulo pretende capacitar o candidato para cultivar, isolar e identificar microrganismos presentes em diferentes tipos de amostras

#### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

##### **Resultado de Aprendizagem 1: (Nº de horas estimado: 4 horas)**

O candidato conhece os critérios para aceitação de amostras de diferentes origens e as condições necessárias para o seu manuseamento e armazenamento seguro; recebe e processa as amostras de forma adequada.

##### **Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 4 horas)**

O candidato conhece e cumpre as regras de trabalho em segurança no laboratório de microbiologia.

##### **Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato aplica as diferentes técnicas utilizadas para exame directo das amostras e processa a amostra para concentração dos agentes.

##### **Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato conhece os meios de cultura e as condições de incubação mais apropriados para vários grupos de microrganismos; prepara culturas puras a partir das amostras.

##### **Resultado de Aprendizagem 5: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato conhece os princípios e a finalidade de diferentes processos auxiliares de identificação; prepara esfregaços e cora-os adequadamente utilizando várias técnicas; selecciona e realiza os testes adequados para a identificação do microrganismo.

##### **Resultado de Aprendizagem 6: (Nº de horas estimado: 8 horas)**

O candidato prepara diluições seriadas, inocula placas, conta as colónias desenvolvidas e estima a quantidade de microrganismos presentes na amostra.

##### **Resultado de Aprendizagem 7: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

O candidato diferencia as várias formas de testar a sensibilidade bacteriana aos antibióticos; executa um antibiograma e interpreta os resultados obtidos.

##### **Resultado de Aprendizagem 8: (Nº de horas estimado: 4 horas)**

O candidato reconhece a importância de ter registos organizados e regista devidamente a informação relativa ao trabalho realizado.

**Abordagem na geração das evidências de avaliação**

O processo de ensino e aprendizagem deve ser activo e centrado no estudante. Os estudantes terão de levar a cabo uma gama de actividades contendo elementos de habilidades pessoais e interpessoais, como parte integrante das competências chave do módulo. Uma introdução explicando a natureza das actividades a desenvolver, será útil para assegurar que o estudante compreende a natureza e o objectivo do módulo e a sua integração no currículo, tendo em atenção o trabalho que vai realizar no futuro.

Os grupos de trabalho, caso haja necessidade de serem criados, devem ser pequenos para facilitar as actividades práticas e a participação individual deverá ser encorajada durante as aulas teórico-práticas para dar ao estudante a oportunidade de usar e de se familiarizar com os conceitos que vão sendo transmitidos ao longo das aulas, ajudando assim a desenvolver uma atitude positiva e proactiva em relação ao processo de ensino e aprendizagem.

**Métodos e instrumentos de avaliação****Resultado de Aprendizagem 1**

Teste escrito em que o candidato descreve os critérios para aceitação de amostras de diferentes origens e as condições necessárias para o seu manuseamento e armazenamento seguro.

Teste prático em que o candidato recebe e processa diferentes amostras de forma adequada.

**Resultado de Aprendizagem 2**

Teste escrito em que o candidato descreve as regras de trabalho em segurança no laboratório de microbiologia.

Teste prático em que o candidato trabalha cumprindo as normas de segurança.

**Resultado de Aprendizagem 3**

Teste escrito em que o candidato compara as técnicas utilizadas para exame directo das amostras.

Teste prático em que o candidato executa as preparações necessárias para observação das características por exame directo e processa a amostra para concentração dos agentes.

**Resultado de Aprendizagem 4**

Teste escrito em que o candidato lista os meios de cultura e as condições de incubação mais apropriados para vários grupos de microrganismos.

Teste prático em que o candidato prepara culturas puras a partir das amostras.

**Resultado de Aprendizagem 5**

Teste escrito em que o candidato descreve os princípios e a finalidade de diferentes processos auxiliares de identificação.

Teste prático em que o candidato prepara esfregaços e cora-os adequadamente utilizando várias técnicas; selecciona e realiza os testes adequados para a identificação do microrganismo.

**Resultado de Aprendizagem 6**

Teste escrito em que o candidato descreve os procedimentos para preparar as diluições seriadas, inocular as placas, fazer a contagem de colónias e estimar a quantidade de microrganismos na amostra a partir das contagens obtidas.

Teste prático em que o candidato prepara diluições seriadas, inocula placas, conta as colónias desenvolvidas e calcula a quantidade de microrganismos presentes na amostra.

**Resultado de Aprendizagem 7**

Teste escrito em que o candidato diferencia as várias formas de testar a sensibilidade bacteriana aos antibióticos e reconhece a sua importância.

Teste prático em que o candidato executa um antibiograma e interpreta os resultados obtidos.

**Resultado de Aprendizagem 8**

Teste escrito em que o candidato explica a importância de ter registos organizados.

Teste prático em que o candidato regista devidamente a informação relativa ao trabalho realizado.

### **Necessidades Especiais**

Em certos casos, podem ser produzidas evidências requeridas, modificadas por uma escola ou centro de ensino, para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pelo PIREP.

### **Referências**

1. Alcântara, F.; Cunha, M.A.; Almeida, M.A. Microbiologia - Práticas Laboratoriais. 2ed. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2001. 297p.
2. Canas Ferreira, W.F.; de Sousa, J.C.; Lima, N. Microbiologia. 2ed Revista e Aumentada. Lisboa: Lidel, Edições Técnicas, 2010. 640p.
3. Da Silva, N.; Junqueira, V.C.A.; Silveira, N.F.A. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 1997. 295p.
4. De la Maza, L.M.; Pezzlo, M.T.; Baron, E.J. Color Atlas of Diagnostic Microbiology. St. Louis: Mosby, 1997. 216p.
5. <http://training.gov.au/Training/Details/MSL975001A>, MSL975001A - Perform microbiological tests. Acedido em 15 de Abril, 2014
6. Laboratório Nacional de Higiene de Alimentos e Águas. Manual de Microbiologia Alimentar. Maputo: MISAU, 1997. 139p.
7. Seeley, H.; Vandermark, P.; Lee, J. Microbes in Action. 4ed. New York: W. H. Freeman and Company, 1998. 450p.
8. Vermelho, A.B.; Pereira, A.F.; Coelho, R.R.R.; Souto-Padrón, T. Práticas de Microbiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 239p.

---

© Copyright PIREP 2015

Este módulo é um esboço para uso exclusivo do PIREP, para fins de formação, em Moçambique. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP.

#### 4.14. Realizar a amostragem de um produto seleccionado e preparar as amostras para análise

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                             |                                    |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|
| <b>Título da Unidade de Competência</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Realizar a amostragem de um produto seleccionado e preparar as amostras para análise</b> |                                    |         |
| <b>Descrição da Unidade de Competência:</b><br>Após conclusão desta unidade o candidato terá um conhecimento geral das técnicas de amostragem e saberá pesquisar, interpretar e aplicar as técnicas de amostragem para a realização da amostragem de diferentes produtos. O candidato será capaz de após a realização da amostragem preparar as amostras para a análise de um produto seleccionado de acordo com a norma técnica específica. |                                                                                             |                                    |         |
| <b>Código:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UC EPI074014                                                                                | <b>Nível do QNQP:</b>              | 4       |
| <b>Campo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Engenharia e Produção Industrial                                                            | <b>Sub campo:</b>                  | Química |
| <b>Data de Registo:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                             | <b>Data de Revisão do Registo:</b> |         |

| Elementos de Competência                                                                                                        | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Demonstrar compreensão sobre o que são técnicas de amostragem; os objectivos e as vantagens da sua aplicação.                | 1.1. Explica o conceito e as vantagens de proceder à amostragem.<br>1.2. Explica os objectivos de realizar uma amostragem de modo correcto e como isso influencia a credibilidade do laboratório.<br>1.3. Conhece os tipos de amostra e amostragem.<br>1.4. Conhece a vantagem de utilizar amostras obtidas de acordo com as normas técnicas como parte do processo de demonstrar a qualidade de um produto e facilitar a sua comercialização em particular a exportação. | Os objectivos principais incluem: cumprir com os requisitos da Norma internacional ISO 17025 (Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração), tendo em vista garantir a competência do laboratório.<br><br>Garantir um processo de avaliação da conformidade que assegure de modo credível a qualidade dos produtos. |
|                                                                                                                                 | <b>Evidências Requeridas</b><br><i>Evidência por escrito/oral</i><br>Evidência escrita ou oral de que o candidato é capaz de explicar o conceito e as vantagens de proceder à amostragem (pelo menos indicar 3).<br>Evidência escrita ou oral de que o candidato entende o porquê de realizar uma amostragem de modo correcto.<br>Evidência escrita ou oral de que o candidato entende o porquê de usar normas técnicas para a obtenção de amostras.                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2. Pesquisar, interpretar e aplicar técnicas de amostragem normalizadas para a realização da amostragem de diferentes produtos. | 2.1. Pesquisa as normas que contêm as técnicas de amostragem adequadas.<br>2.2. Interpreta as técnicas de amostragem normalizadas.<br>2.3. Identifica, através das normas, os passos a dar para a selecção de amostras<br>2.4. Aplica as normas para garantir a credibilidade do laboratório.                                                                                                                                                                             | Normas que contêm as técnicas de amostragem adequadas, são normalmente as normas do produto respectivo.<br><br>Produtos seleccionados, produtos orgânicos que incluem entre outros: águas, frutos, mel, farinhas, mandioca, óleos alimentares, açúcares, álcool etílico,                                                                         |
|                                                                                                                                 | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Elementos de Competência</b>                                                                                                 | <b>CrITÉrios de Desempenho</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Contextos de Aplicação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                    | <p><i>Evidência por escrito/oral</i><br/>Evidência escrita/oral que o candidato: a) sabe pesquisar as normas adequadas para proceder à amostragem de um produto determinado. b) sabe interpretar as normas adequadas para proceder à amostragem de um produto determinado.</p> <p><i>Trabalho de grupo</i><br/>Aos candidatos, em grupo, é indicado um produto e os mesmos estabelecem através da pesquisa e aplicação da norma adequada os passos principais, para realizar a amostragem do mesmo, seleccionando também o equipamento, realizando a amostragem e procedendo ao acondicionamento das amostras.</p> | hidrocarbonetos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3. Preparar as amostras para a análise de um determinado produto de acordo com as técnicas constantes da norma técnica específica. | <p>3.1. Demonstra compreender a necessidade de preparar as amostras de acordo com normas técnicas específicas.</p> <p>3.2. Prepara a amostra de um produto de acordo com as técnicas definidas.</p> <p>3.3. Selecciona os equipamentos necessários para a preparação da amostra.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>O reconhecimento da competência de um laboratório implica a utilização de normas técnicas reconhecidas incluindo as que referem à preparação de amostras para análise laboratorial.</p> <p>A preparação de amostras de acordo com as respectivas normas técnicas é essencial para garantir a aceitação dos resultados dos ensaios laboratoriais.</p> <p>Produtos seleccionados, produtos orgânicos que incluem entre outros: águas, frutos, mel, farinhas, mandioca, óleos alimentares, açúcares, álcool etílico, hidrocarbonetos.</p> |
|                                                                                                                                    | <p style="text-align: center;"><b>Requisitos de Evidências</b></p> <p><i>Trabalhos de grupo</i><br/>Os candidatos após a recolha de amostras, em grupo, procedem à sua preparação de acordo com a norma técnica previamente identificada.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Informação Complementar

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

### Número de horas normativas: 50 horas

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 50 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

### Justificação do módulo

Este módulo pretende fornecer informação de base sobre a amostragem no geral e a preparação de amostras para análise, de modo a permitir que o estudante adquira conhecimentos e habilidades, para, perante um produto específico ser capaz de o preparar de modo a que as análises sejam realizadas com a credibilidade apropriada. Assim, o candidato deverá aprender a pesquisar, interpretar e aplicar as técnicas de amostragem para a realização da amostragem de diferentes produtos e a preparar as amostras para a sua análise de acordo com a norma técnica específica.

### Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

#### Resultado de Aprendizagem 1 (Nº de horas estimado: 6 horas)

O estudante deverá saber o que é a amostragem e entender a necessidade e as vantagens de escolher técnicas de amostragem reconhecidas que ajudem a garantir a credibilidade dos laboratórios e dos produtos analisados. Deverá ainda conhecer os tipos de amostra e amostragem.

#### Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 24 horas)

O estudante deverá saber pesquisar e interpretar técnicas de amostragem normalizadas adequadas a um produto específico. O estudante deverá saber aplicar as técnicas de amostragem a produtos específicos, identificando correctamente os passos a dar para a selecção de amostras. Deverá ainda aprender quais os vários tipos de equipamento e material a usar para a realização da amostragem.

#### Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 20 horas)

O estudante deverá saber preparar as amostras para a análise de um determinado produto de acordo com as técnicas constantes da norma técnica específica. O estudante deverá compreender a necessidade de preparar as amostras de acordo com normas técnicas específicas e o papel que as normas técnicas representam no reconhecimento da competência dos laboratórios. O estudante demonstra saber seleccionar os equipamentos necessários para a preparação da amostra.

### Abordagem na geração das evidências de avaliação

O processo de ensino-aprendizagem deve ser activo e centrado no estudante. Os estudantes terão de levar a cabo uma gama de actividades contendo elementos de habilidades pessoais e interpessoais e de comunicação, como parte integrante das habilidades chave do módulo. Uma introdução explicando as actividades necessárias será útil para assegurar que o estudante compreende a natureza e o objectivo do trabalho que vai realizar.

Os grupos de trabalho devem ser pequenos para facilitar as actividades práticas e a participação individual deverá ser encorajada durante as aulas práticas.

### Métodos e instrumentos de avaliação

#### Resultado de Aprendizagem 1

Teste escrito com perguntas curtas sobre o conceito e tipos de amostragem e as vantagens da amostragem. O teste deve também conter perguntas que permitam determinar se o estudante sabe como realizar um plano de amostragem e se conhece os cuidados gerais a ter na recolha e acondicionamento de amostras para evitar contaminação.

O estudante deve também responder a perguntas que permitam determinar se compreendeu a necessidade de empregar boas práticas laboratoriais e se sabe o papel que a aplicação de normas técnicas no âmbito da amostragem representam no reconhecimento da competência dos laboratórios e da qualidade dos produtos, em particular se conhece a norma ISO 17025 (Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração).

### **Resultado de Aprendizagem 2**

Teste escrito com perguntas curtas para avaliar se o estudante sabe pesquisar e interpretar as normas adequadas para proceder à amostragem de um produto específico sobre o conceito e tipos de amostragem e as vantagens da amostragem. O teste deve também conter perguntas que permitam determinar se o estudante sabe como realizar um plano de amostragem e se conhece os cuidados gerais a ter na recolha e acondicionamento de amostras para evitar contaminação.

Trabalhos de grupo que permitam evidenciar que, em relação a um produto seleccionado os candidatos sejam capazes de estabelecer através da pesquisa e da aplicação da norma adequada os passos principais, para realizar a amostragem do mesmo. Os candidatos deverão demonstrar também a sua capacidade para seleccionar o equipamento apropriado para a colheita de amostras e realizar a amostragem e o acondicionamento das amostras.

### **Resultado de Aprendizagem 3**

Trabalho prático que permita evidenciar que, perante um produto seleccionado, os candidatos sejam capazes de: a) identificar a norma técnica apropriada; b) seleccionar os equipamentos necessários para a realização da amostragem e para a preparação das amostras; c) preparar as amostras de acordo com as técnicas definidas.

### **Necessidades Especiais**

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou Centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pelo PIREP.

### **Referências**

1. <http://www.codexalimentarius.org/>, acedido 5 de Janeiro 2015.
2. <http://www.fda.gov/>, acedido aos 15 Janeiro de 2015.
3. NM 18: 2005 -Código de práticas higiénicas para processamento de água mineral natural -660,00.
4. NM 19: 2012 -Água mineral natural Especificações -2ª Edição -500,00.
5. NM 23: 2012 -Água engarrafada diferente da mineral -Especificações. - 2ª Edição - 340,00.
6. NM 446: 2013 -Qualidade da água. Determinação da temperatura -240,00.
7. NM 447: 2013 -Qualidade da água- Determinação do zinco -240,00.
8. NM 497: 2013 -Qualidade da água. Determinação da condutividade eléctrica - 500,00.
9. NM 498: 2013 -Qualidade da água- Determinação do pH -500,00.
10. NM 499: 2013 -Qualidade da água. Determinação da dureza -340,00.
11. NM ISO 5667-1: 2006 - Qualidade da água -Amostragem -parte 1: Normas de concepção de programas e técnicas de amostragem - 1270,00.
12. NM ISO 5667-3: 2003 - Qualidade da água -Amostragem -Parte 3: Guia sobre conservação e manuseio de amostras de água -660,00.
13. NM ISO 5667-5: 2006 - Qualidade da água -Amostragem -Parte 5: Orientações

sobre amostragem de água potável a partir de estação de tratamento e de sistemas de distribuição - 900,00.

14. NM ISO 6107: 2006 - Qualidade da água -Vocabulário -340,00.
15. NM ISO 7887: 1994 - Qualidade de água - Exame e determinação da cor -500,00.
16. NM 45: 2007 -Chá preto -Definições e requisitos básicos -240,00
17. NM 46: 2007 -Chá -Amostragem -340,00.
18. NM 47: 2007 -Chá -Classificação através de análise do tamanho das partículas - 240,00.
19. NM 50: 2007 -Chá preto -Vocabulário -660,00.

*Nota: Os preços das Normas Moçambicanas, em meticais, encontram-se indicados, podendo estas ser adquiridas no INNOQ.*

---

© Copyright PIREP 2015

**Este módulo é um esboço para uso exclusivo do PIREP, para fins de formação, em Moçambique. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP**

#### 4.15. Efectuar o estudo e a análise do produto seleccionado

|                                                                                                                                                                                                                                              |                                                              |                                    |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------|
| <b>Título da Unidade de Competência</b>                                                                                                                                                                                                      | <b>Efectuar o estudo e a análise do produto seleccionado</b> |                                    |         |
| <b>Descrição da Unidade de Competência:</b><br>Após conclusão desta unidade o candidato saberá efectuar o estudo e a análise de um produto, com base na pesquisa, interpretação e aplicação de regulamentação e normas técnicas específicas. |                                                              |                                    |         |
| <b>Código:</b>                                                                                                                                                                                                                               | UC EPI074015                                                 | <b>Nível do QNQP:</b>              | 4       |
| <b>Campo:</b>                                                                                                                                                                                                                                | Engenharia e Produção Industrial                             | <b>Sub Campo:</b>                  | Química |
| <b>Data de Registo:</b>                                                                                                                                                                                                                      |                                                              | <b>Data de Revisão do Registo:</b> |         |

| <b>Elementos de Competência</b>                                                                                                                                                              | <b>CrITÉrios de Desempenho</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Contextos de Aplicação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Demonstrar conhecimentos gerais e compreensão sobre a vantagem da aplicação de normas e regulamentos e sobre o processo de aplicação dos métodos de amostragem e de ensaios normalizados. | 1.1. Identifica uma Norma (técnica) e um regulamento técnico e as diferenças e as vantagens de utilização entre ambos.<br>1.2. Pesquisa, identifica e aplica normas técnicas, regulamentos técnicos e outra legislação relacionados com o produto seleccionado.<br>1.3. Identifica e selecciona o equipamento apropriado para a realização dos ensaios.<br>1.4. Utiliza as medidas de protecção adequadas para proceder à análise do produto.<br>1.5. Elabora relatórios que traduzam de modo claro os resultados dos ensaios realizados.                                                                               | Estudo de um produto seleccionado inclui pesquisa de documentos que o definam e colecta, conservação e selecção de amostras e análise das principais características do produto.<br><br>Elaboração de relatórios inclui em formato apropriado a definição clara das características do produto, métodos de amostragem e de análise, a identificação de não conformidades. |
|                                                                                                                                                                                              | <b>Evidências Requeridas</b><br><i>Evidência por escrito/oral</i><br>Evidência escrita ou oral de que o candidato é capaz de explicar e identificar as normas e/ou os regulamentos técnicos que permitem o estudo de um determinado produto.<br>Evidência escrita ou oral de que o candidato conhece o equipamento laboratorial e sua aplicação.<br>Evidência escrita ou oral de que o candidato conhece as medidas de protecção adequadas à análise de um determinado produto.<br>Evidência escrita ou oral de que o candidato conhece a metodologia para a elaboração de relatórios.                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2. Demonstrar saber fazer e reportar o estudo de produtos seleccionados desde a recolha de amostras às análises requeridas, seleccionando as normas e/ou regulamentos aplicáveis.            | 2.1. Recolhe, selecciona e prepara as amostras dos produtos seleccionados para proceder ao seu estudo.<br>2.2. Conserva as amostras obtidas, garantindo a sua integridade.<br>2.3. Utiliza as medidas de protecção adequadas, procede à selecção do equipamento e realiza a análise dos produtos seleccionados.<br>2.4. Determina se os mesmos estão ou não em conformidade com as normas e os regulamentos apropriados.<br>2.5. Interpreta os resultados de análises dos produtos seleccionados.<br>2.6. Elabora relatórios que identifiquem claramente as não conformidades e sirvam de base para acções correctivas. | Poderão ser seleccionados produtos orgânicos que incluem, entre outros: águas, frutos, mel, farinhas, mandioca, óleos alimentares, açúcares, álcool etílico, hidrocarbonetos.                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                              | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Elementos de Competência | Crítérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                             | Contextos de Aplicação |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                          | <i>Trabalho de grupo</i><br>Os candidatos, em grupo, estudam pelo menos três produtos seleccionados. Para dois dos produtos seleccionados colectam as amostras no local de “produção”.<br>O estudo e análise de cada produto termina com a elaboração do relatório. |                        |

### Informação Complementar

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

#### Número de horas normativas: 60 horas

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 60 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

#### Justificação do módulo

Este módulo pretende sintetizar a informação obtida em módulos anteriores aplicando-a ao estudo de um produto previamente seleccionado. Assim, o candidato deverá perceber a razão de se aplicarem as normas técnicas e a regulamentação apropriada para o estudo de um produto. O candidato deverá saber pesquisar e identificar as normas de amostragem e de ensaios a partir da leitura da norma de produto e deverá demonstrar que com base nas mesmas sabe proceder ao estudo e análise do produto seleccionado. No final deverá ser capaz de elaborar o respectivo relatório.

### Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

#### Resultado de Aprendizagem 1 (Nº de horas estimado: 6 horas)

O candidato deve demonstrar conhecimentos gerais e compreensão sobre a vantagem da aplicação de normas e regulamentos e sobre o processo de aplicação dos métodos de amostragem e de ensaios normalizados, deve ainda saber quais os cuidados a ter no manuseamento de produtos e como se elabora um relatório.

#### Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 54 horas)

O estudante deve demonstrar saber fazer e reportar o estudo de produtos seleccionados desde a recolha de amostras às análises requeridas, seleccionando as normas e/ou regulamentos aplicáveis. Esta demonstração deve ser feita pelo menos em relação a três produtos.

#### Abordagem na geração das evidências de avaliação

O processo de ensino-aprendizagem deve ser activo e centrado no estudante. Os estudantes terão de levar a cabo uma gama de actividades contendo elementos de habilidades pessoais e interpessoais e de comunicação, como parte integrante das habilidades chave do módulo. Uma introdução explicando as actividades necessárias será útil para assegurar que o estudante compreende a natureza e o objectivo do trabalho que vai realizar.

Os grupos de trabalho devem ser pequenos para facilitar as actividades práticas e a participação individual deverá ser encorajada durante as aulas práticas.

#### Métodos e instrumentos de avaliação

### Resultado de Aprendizagem 1

Teste escrito com perguntas curtas sobre o conceito de normas e regulamentos técnicos, diferenças e vantagens de utilização. O teste deve também conter perguntas que permitam determinar se o estudante sabe como pesquisar os documentos necessários à realização do estudo e análise do produto.

O estudante deve também responder a perguntas que permitam determinar se compreendeu como procede para seleccionar o equipamento apropriado e se sabe tomar as medidas de protecção adequadas para proceder à análise do produto.

### Resultado de Aprendizagem 2

Trabalhos de grupo que permitam evidenciar que, em relação a três produtos seleccionados os candidatos sejam capazes de estabelecer através da pesquisa e da aplicação da norma adequada os passos principais, para realizar a amostragem e análise dos mesmos. Os candidatos deverão demonstrar também a sua capacidade de recolher amostras no local de “produção” e de proceder à elaboração do relatório final.

### Necessidades Especiais

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou Centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pelo PIREP.

### Referências

1. <http://www.codexalimentarius.org/>, acedido 5 de Janeiro 2015.
2. <http://www.fda.gov/>, acedido aos 15 Janeiro de 2015.
3. NM 18: 2005 -Código de práticas higiénicas para processamento de água mineral natural -660,00.
4. NM 19: 2012 -Água mineral natural Especificações -2ª Edição -500,00.
5. NM 23: 2012 -Água engarrafada diferente da mineral -Especificações. - 2ª Edição -340,00.
6. NM 446: 2013 -Qualidade da água. Determinação da temperatura -240,00.
7. NM 447: 2013 -Qualidade da água- Determinação do zinco -240,00.
8. NM 497: 2013 -Qualidade da água. Determinação da condutividade eléctrica - 500,00.
9. NM 498: 2013 -Qualidade da água- Determinação do pH -500,00.
10. NM 499: 2013 -Qualidade da água. Determinação da dureza -340,00.
11. NM ISO 5667-1: 2006 - Qualidade da água -Amostragem -parte 1: Normas de concepção de programas e técnicas de amostragem - 1270,00.
12. NM ISO 5667-3: 2003 - Qualidade da água -Amostragem -Parte 3: Guia sobre conservação e manuseio de amostras de água -660,00.
13. NM ISO 5667-5: 2006 - Qualidade da água -Amostragem -Parte 5: Orientações sobre amostragem de água potável a partir de estação de tratamento e de sistemas de distribuição - 900,00.
14. NM ISO 6107: 2006 - Qualidade da água -Vocabulário -340,00.
15. NM ISO 7887: 1994 - Qualidade de água - Exame e determinação da cor -500,00.
16. NM 45: 2007 -Chá preto -Definições e requisitos básicos -240,00
17. NM 46: 2007 -Chá -Amostragem -340,00.
18. NM 47: 2007 -Chá -Classificação através de análise do tamanho das partículas -240,00.
19. NM 50: 2007 -Chá preto -Vocabulário -660,00.

*Nota: Os preços das Normas Moçambicanas, em meticais, encontram-se indicados, podendo estas ser adquiridas no INNOQ.*

---

© Copyright PIREP 2015

Este módulo é um esboço para uso exclusivo do PIREP, para fins de formação, em Moçambique. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP.

#### 4.16. Efectuar a manutenção e calibração de equipamento de laboratório de química

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |                             |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------|
| Título da Unidade de Competência                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Efectuar a manutenção e calibração de equipamento de laboratório de química |                             |         |
| Descrição da Unidade de Competência:<br>Após conclusão desta unidade o candidato será capaz de identificar os instrumentos e equipamentos a calibrar dentro do laboratório. O candidato será capaz de fazer registos e organizar o arquivo de calibração do equipamento. O candidato conhece a legislação pertinente ao processo. Ao concluir a unidade o candidato será capaz de implementar procedimentos de manutenção do equipamento e identificar técnicas e procedimentos para a calibração de equipamento. |                                                                             |                             |         |
| Código:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | UC EPI074016                                                                | Nível do QNQP               | 4       |
| Campo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Engenharia e Produção Industrial                                            | Subcampo:                   | Química |
| Data de Registo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                             | Data de Revisão do Registo: |         |

| <b>Elementos de Competência</b>                          | <b>Critérios de Desempenho</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Contextos de Aplicação</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Identificar os instrumentos e equipamentos a calibrar | 1.1. Escolhe os instrumentos e equipamentos críticos do teste.<br>1.2. Selecciona o procedimento de calibração adequado ao teste<br>1.3. Selecciona o sistema de medição padrão do equipamento.<br>1.4. Determina as variáveis ou parâmetros a identificar na calibração segundo o tipo de teste a realizar.<br>1.5. Verifica que a sensibilidade, precisão e limites de detecção do equipamento são adequados ao teste.<br>1.6. Identifica problemas de segurança associados ao procedimento de calibração e utiliza o equipamento de protecção individual adequado | Tipos de Calibração: a) Directa, onde a grandeza padrão de entrada é aplicada directamente ao sistema de medição a calibrar e as medidas são comparadas com os valores padrão, b) Indirecta, a grandeza que se deseja medir, é fornecida por um médio externo que actua simultaneamente no sistema de medição em calibração e no sistema de medição padrão.<br><br>A calibração externa, segundo a norma internacional ISO/IEC 17025 é efectuada por laboratórios acreditados. A calibração interna, utiliza padrões calibrados e procedimentos adequados |
|                                                          | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | A escolha do sistema de medição padrão, com menor incerteza e maior repetibilidade, permite uma melhor calibração.<br><br>A classificação dos padrões, inclui mas não está limitada a: padrões internacionais, padrões nacionais, padrões de referência.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                          | <i>Evidência escrita/oral</i><br>O candidato conhece as normas referentes ao processo de calibração de equipamento. Evidencia escrita que o candidato explica o que é sistema de medição padrão.<br><br><i>Demonstração</i><br>O candidato faz a selecção do equipamento crítico do teste. O candidato cumpre as normas de segurança adequadas para o equipamento a calibrar                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2. Realizar operações de Calibração                      | 2.1. Identifica possíveis fontes de erro experimental associados à calibração de modo a reduzi-los.<br>2.2. Aplica procedimentos para Calibração de equipamentos de medição de grandezas físicas.<br>2.3. Aplica procedimentos de Calibração Analítica.<br>2.4. Assegura repetibilidade, reprodutibilidade e incerteza das medições.                                                                                                                                                                                                                                 | As condições normais de uso, p. ex. correntes de ar, vibrações, estabilidade do lugar, devem ser adequadas ao instrumento a ser calibrado.<br><br>A calibração de equipamentos de medição física inclui: balanças, material volumétrico, termómetros e controlos de temperatura. A calibração interna usa padrões de referência calibrados e meios de transferência                                                                                                                                                                                       |
|                                                          | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Elementos de Competência                                 | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | <p><i>Evidência por escrito/oral</i><br/>O candidato identifica procedimentos para a calibração de equipamento de medição física. Evidência escrita que o candidato explica os diferentes tipos de calibração analítica.</p> <p><i>Demonstração</i><br/>Evidência prática de que o candidato executa cada passo da calibração assegurando repetibilidade e validade dos dados.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>adequados.</p> <p>A calibração analítica recorre a padrões químicos, ou material de referência, geralmente por intermédio de uma curva de calibração</p> <p>Meios de calibração para material volumétrico, inclui: balança, term metro, bar metro, higr metro, recipiente de pesagem, reactivos, equipamento de protecção individual.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3. Analisar e registar os resultados das calibrações     | <p>3.1. Verifica que os dados das medições estão em conformidade com dados prévios, detecta tendências e inconsistências que afectem a validade dos resultados.</p> <p>3.2. Utiliza cartas de calibração e tabelas de correcção, de acordo a procedimentos normalizados.</p> <p>3.3. Determina o intervalo da calibração dos instrumentos</p> <p>3.4. Identifica o equipamento calibrado com a etiqueta de calibração, código de cores ou outro, conforme requerimentos da empresa ou laboratório.</p> <p>3.5. Prepara e organiza o relatório da calibração, e comunica à pessoa responsável.</p> <p>3.6. Regista e arquiva os dados do procedimento de calibração, seguindo as boas práticas de laboratório.</p> | <p>O resultado da calibração deve estar apresentado com as unidades, precisão e exactidão apropriados.</p> <p>Factores que influenciam o intervalo de calibração, inclui entre outros: frequência do uso, tipo de instrumento, recomendações do fabricante, dados de tendência de calibrações anteriores, históricas da manutenção, condições ambientais agressivas</p> <p>Certificado de Calibração, traduz o resultado de uma calibração, e deve incluir: data de realização, restrições de utilização, pessoa responsável pela calibração. O certificado de calibração deve ser conservado durante toda a vida útil do equipamento.</p> <p>A norma moçambicana NM ISO/IEC 17025:2006 refere-se aos requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e investigação.</p> <p>A rejeição do instrumento implica dirigi-lo para a manutenção ou ser substituído por um novo.</p> |
|                                                          | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                          | <p><i>Evidência escrita/oral.</i><br/>Evidência escrita que o candidato apresenta cálculos para obter resultados com precisão, exactidão e unidades apropriadas. Evidência escrita que o candidato conhece a legislação pertinente no que se refere ao procedimento de calibração.</p> <p><i>Demonstração</i><br/>Demonstração prática do candidato de como utiliza cartas de calibração e tabelas de correcção. Evidência prática do candidato em que demonstra saber organizar os registos de calibração dos instrumentos.</p>                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4. Implementa procedimentos de manutenção do equipamento | <p>4.1. Segue as normas e procedimentos de manutenção do fabricante ou do laboratório</p> <p>4.2. Selecciona o equipamento que recebe manutenção externa ou do laboratório.</p> <p>4.3. Determina o estado operacional do equipamento após ter estado sujeito a situações que possam afectar sua integridade.</p> <p>4.4. Regista a localização do equipamento, mesmo fora de serviço</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>Boas práticas para a manutenção do equipamento de laboratório, incluem: armazenar o equipamento de prova e padrões adequadamente, instalar filtros de linha no equipamento para evitar sobrecarga eléctrica, inspecção e manutenção deve ser realizada por pessoas qualificadas.</p> <p>Manutenção básica e identificação de</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Elementos de Competência | Crítérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | 4.5. Organiza um plano de manutenção preventiva.<br>4.6. Documenta o registo do histórico de manutenção dos equipamentos segundo estabelecido nas boas práticas de laboratório                                                                                                                                                     | falhas de operação da balança, microscópio, pH-metro, e outros. Para a balança deve-se manter sempre limpa a câmara de pesagem e o prato de pesagem, utilizar frascos de pesagem limpos e secos. |
|                          | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                  |
|                          | <i>Evidência escrita/oral</i><br>Evidência escrita de que o candidato explica o procedimento de manutenção de pelo menos 3 equipamentos de medição de grandezas físicas.<br><br><i>Demonstração em grupo</i><br>Evidência prática que o candidato selecciona o equipamento sujeito a manutenção externa e o de manutenção interna. |                                                                                                                                                                                                  |

## INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte das especificações do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

### **Número de horas normativas: 50 horas**

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 50 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

### **Justificação do módulo**

Este módulo tem como objectivo que o candidato seja capaz de identificar os instrumentos e equipamentos a calibrar dentro do laboratório. O candidato será capaz de fazer registos e organizar o arquivo de calibração do equipamento. O candidato conhece a legislação pertinente ao processo. Ao concluir a unidade o candidato será capaz de implementar procedimentos de manutenção do equipamento.

### **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

#### **Resultado de Aprendizagem 1 (Nº de horas estimado: 12 horas)**

O candidato deve ser capaz de seleccionar o procedimento de calibração adequado ao teste e o sistema de medição padrão do equipamento. Deve ser capaz de determinar as variáveis ou parâmetros a identificar na calibração segundo o tipo de teste a realizar e verificar se a sensibilidade, precisão e limites de detecção do equipamento são adequados ao teste. O candidato deve ser capaz de identificar os problemas de segurança associados ao procedimento de calibração e utilizando para tal o equipamento de protecção individual adequado.

#### **Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 12 horas)**

O candidato deve saber identificar possíveis fontes de erro experimental associados à calibração de modo a reduzi-los. O candidato deve ser capaz de aplicar procedimentos para Calibração de equipamentos de medição de grandezas físicas e de Calibração Analítica. Deve ser capaz de assegurar a repetibilidade, reprodutibilidade e incerteza das medições.

#### **Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 13 horas)**

O candidato deve ser capaz de verificar se os dados das medições estão em conformidade com dados prévios, detecta tendências e inconsistências que afectem a validade dos resultados. Deve saber utilizar cartas de calibração e tabelas de correcção, de acordo a procedimentos normalizados e de determinar o intervalo da calibração dos instrumentos. O candidato deve ser capaz de identificar o equipamento calibrado com a etiqueta de calibração, código de cores ou outro, conforme requerimentos da empresa ou laboratório. Deve preparar e organizar o relatório da calibração, e comunicar à pessoa responsável. Deve registar e arquivar os dados do procedimento de calibração, seguindo as boas práticas de laboratório.

#### **Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 13 horas)**

O candidato deve ser capaz de seguir as normas e procedimentos de manutenção do fabricante ou do laboratório e de seleccionar o equipamento que recebe manutenção externa ou do laboratório. Deve determinar o estado operacional do equipamento após ter estado sujeito a situações que possam afectar sua integridade, registar a localização do equipamento, mesmo fora de serviço. Deve ser capaz de organizar um plano de manutenção preventiva, documentando o registo do histórico de manutenção dos equipamentos segundo estabelecido nas boas práticas de laboratório.

### **Abordagem na geração das evidências de avaliação**

O processo de ensino e aprendizagem deve ser activo e centrado no estudante. Os estudantes terão de levar a cabo uma gama de actividades contendo elementos de habilidades pessoais e

interpessoais, como parte integrante das competências chave do módulo. Uma introdução explicando a natureza das actividades a desenvolver, será útil para assegurar que o estudante compreende a natureza e o objectivo do módulo e a sua integração no currículo, tendo em atenção o trabalho que vai realizar no futuro.

Os grupos de trabalho, caso haja necessidade de serem criados, devem ser pequenos para facilitar as actividades práticas e a participação individual deverá ser encorajada durante as aulas teórico-práticas para dar ao estudante a oportunidade de usar e de se familiarizar com os conceitos que vão sendo transmitidos ao longo das aulas, ajudando assim a desenvolver uma atitude positiva e proactiva em relação ao processo de ensino e aprendizagem.

## **Métodos e instrumentos de avaliação**

### **Resultado de Aprendizagem 1**

Teste escrito com perguntas curtas onde se avalia o conhecimento do candidato sobre as normas referentes ao processo de calibração de equipamento e sobre o que é um sistema de medição padrão  
Teste prático onde o candidato demonstra saber dar fazer a selecção do equipamento crítico do teste e que é capaz de cumprir as normas de segurança adequadas para o equipamento a calibrar.

### **Resultado de Aprendizagem 2**

Teste escrito com perguntas curtas em que o candidato identifica procedimentos para a calibração de equipamento de medição física. O candidato é capaz de explicar os diferentes tipos de calibração analítica.

Teste prático realizado no laboratório em que perante um determinado residuo químico o candidato mostra saber executar cada passo da calibração, assegurando a repetibilidade e validade dos dados.

### **Resultado de Aprendizagem 3**

Teste escrito com perguntas curtas em que o candidato mostra ser capaz de apresentar cálculos para obter resultados com precisão, exactidão e unidades apropriadas e que conhece a legislação pertinente no que se refere ao procedimento de calibração.

Demonstração prática realizada no laboratório em que o candidato demonstra saber utilizar cartas de calibração e tabelas de correcção e ser capaz de organizar os registos de calibração dos instrumentos.

### **Resultado de Aprendizagem 4**

Teste escrito com perguntas curtas em que o candidato mostra ser capaz de explicar o procedimento de manutenção de pelo menos três equipamentos de medição de grandezas físicas.

Teste prático em que o candidato mostra ser capaz de seleccionar o equipamento su-jeito a manutenção externa e o de manutenção interna.

## **Necessidades Especiais**

Em certos casos, podem ser produzidas evidências requeridas, modificadas por uma escola ou centro de ensino, para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pelo PIREP.

## **Referências**

1. <http://training.gov.au/Training/Details/MSL933004A> Acedido em 20 de Janeiro, 2015

2. <https://training.gov.au/Training/Details/MSL904001A> Acedido em 20 de Janeiro, 2015
3. <http://www.ipac.pt/docs/publicdocs/regras/OGC002.pdf> Acedido em 22 de Janeiro, 2015
4. <http://www.relacre.pt/assets/relacreassets/files/commissionsandpublications/GuiaRELACR E1 Ed 3.pdf> Acedido em 30 de Janeiro, 2015
5. [http://www.saba.org.ir/saba\\_content/media/image/2011/04/1821\\_orig.pdf](http://www.saba.org.ir/saba_content/media/image/2011/04/1821_orig.pdf) Acedido em 24 Janeiro, 2015
6. <http://www.comar.bam.de/en/> Acedido em 26 de Janeiro, 2015
7. <http://www.boe.es/boe/dias/2013/01/31/pdfs/BOE-A-2013-960.pdf> Acedido em 22 de Setembro, 2014

---

© Copyright PIREP 2015

Este módulo é um esboço para uso apenas pelo PIREP para fins de formação, durante esta fase piloto de desenvolvimento do programa, em Moçambique.

Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP

#### 4.1.7. Elaborar um projecto integrado

##### Registo da Unidade de Competência

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                   |                                |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------|
| Título da Unidade de Competência                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   | Elaborar um projecto integrado |         |
| Descrição da Unidade de Competência:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |                                |         |
| Após conclusão com êxito desta unidade de competência o candidato será capaz de desenvolver capacidades de elaboração de um projecto integrado, planificando as suas actividades, organizar o seu tempo de trabalho e avaliar a qualidade do seu trabalho, de aplicar princípios de segurança para o desenho de uma secção de um Laboratório de uma unidade de produção da indústria Química, de um Laboratório de Controlo de Quaidade, Fiscalização, de um Sector de Química. |                                   |                                |         |
| Código:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | UC EPI07017                       | Nível do QNQP                  | 4       |
| Campo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Engenhatria e Produção Industrial | Subcampo:                      | Química |
| Data de Registo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   | Data de Revisão do Registo:    |         |

| Elementos de Competência             | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Contextos de Aplicação                                                                                                                    |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Preparar a elaboração do projecto | 1.1 Identifica claramente os objectivos da elaboração do projecto.<br>1.2 Escolhe o local onde o projecto estará localizado<br>1.3 Prepara-se cuidadosamente e de forma abrangente para a elaboração do projecto em termos de recolha de informação essencial.<br>1.4 Decide sobre as fases e actividades na elaboração do projecto.<br>1.5 Elabora o calendário das fases e actividades da elaboração do projecto e estabelece metas realistas.<br>1.6 Confirma claramente e com exactidão todos os arranjos necessários para a realização do projecto. | Informação essencial inclui:<br><br>datas, horas de trabalho, contacto inicial, localização, requisitos particulares do local de trabalho |
|                                      | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                           |
|                                      | <i>Evidência escrita e/ou oral</i><br><br>Evidência escrita que o candidato identifica claramente o local onde o projecto vai ser implantado, os objectivos do projecto, as fases na elaboração do projecto e metas realísticas.<br><br><i>Desempenho</i><br><br>O candidato confirma os objectivos e calendário das fases da elaboração do projecto com o supervisor.                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                           |

| 2. Desenhar o projecto              | 1.1 Identifica as características dos recursos do local seleccionado.<br>1.2 Selecciona as actividades apropriadas para o local seleccionado.<br>1.3 Selecciona os métodos ou sistema de trabalho ou                                                                                                                                                                                                                                            | Identificação das características dos recursos do local inclui: recursos humanos, financeiros, técnicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Elementos de Competência            | CrITÉRIOS de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                     | produção mais apropriado para o local seleccionado.<br>1.4 Identifica e quantifica as actividades e os insumos necessários para o projecto.<br>1.5 Descreve os requisitos em infra-estruturas da para o projecto.<br>1.6 Calcula os custos de operação e resultados esperados.                                                                                                                                                                  | Selecção das actividades apropriadas para o local inclui: descrição de requisitos de qualidade das diferentes actividades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                     | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Requisitos em infra-estruturas podem incluir mas não estão limitados a: electricidade, infra-estruturas para treinamento, etc.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                     | <b>Desempenho</b><br><br>O candidato prepara e apresenta um portfolio que inclui toda a informação analisada e os critérios de selecção das opções técnicas. as análises indicadas nos critérios de desempenho.                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3. Escrever e apresentar o projecto | 3.1. Escrever o primeiro rascunho do documento do projecto, usando a estrutura, layout, linguagem técnica, fluência do texto, vocabulário, gramática e ortografia e pontuação adequados.<br>3.2. Fazer uma apresentação oral do projecto ao supervisor e colegas.<br>3.3. Ouvir e argumentar comentários do supervisor e colegas com opiniões e ideias fundamentadas.<br>3.4. Rever o rascunho.<br>3.5. Elaborar o documento final do projecto. | Documento do projecto é um documento escrito que contém: a) introdução, b) descrição do local e sistemas de produção considerados, c) opções técnicas seleccionadas (comparações e critérios de decisão); d) características do sistema de produção seleccionado; e) recursos necessários para implementar o projecto                                                                                                                                                              |
|                                     | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                     | <b>Desempenho</b><br><br>O candidato apresenta oralmente o seu projecto de forma adequada, como definido nos critérios de desempenho e contextos de aplicação..                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Apresentação oral do projecto inclui: usar adequadamente vocabulário, estruturas gramaticais, auxiliares visuais e elementos da oralidade (entoação, ritmo, tom, pausas) de acordo com a audiência; anotar as contribuições dos participantes para usar nas suas intervenções; contribuir no debate com intervenções oportunas e claras sobre o seu projecto com opiniões e ideias fundamentadas, concordando ou discordando dos restantes participantes, fluente e correctamente. |
|                                     | <b>Produto</b><br><br>O candidato elabora o documento do projecto, de uma forma adequada, como definido nos critérios de desempenho e contextos de aplicação.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| 4. Rever a contribuição do conhecimento e habilidades ganhas para o seu próprio desenvolvimento pessoal e social na elaboração do projecto. | 4.1 Reexamina o trabalho realizado e revê efectivamente o progresso rumo às metas definidas.<br>4.2 Comenta de forma crítica o relatório do supervisor.<br>4.3 Expressa claramente os sentimentos e reacções em relação à experiência de elaboração do projecto.<br>4.4 Revê o valor da aprendizagem ganha em relação a futuras metas pessoais, sociais e profissionais.<br><b>Evidências Requeridas</b> |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Elementos de Competência                                                                                                                    | Critérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Contextos de Aplicação |
|                                                                                                                                             | <i>Evidência por escrito/oral</i><br><br>Evidência escrita que o candidato reexamina o trabalho realizado na elaboração do projecto através de uma auto-avaliação.<br><br><i>Desempenho</i><br><br>O candidato identifica a contribuição do conhecimento e habilidades ganhas para o seu próprio desenvolvimento pessoal, social e profissional obtidas durante a elaboração do projecto.                |                        |

## INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

### Número de horas normativas: 20 horas

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 20 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

### Justificação do módulo

Este é um módulo de aplicação integrada de conhecimentos e habilidades adquiridas nos diferentes módulos dos certificados 3 e 4 em Técnicas de laboratório. Neste módulo o estudante adquire as habilidades de integração necessárias para por em prática em projecto de produção de uma pequena dimensão. Ele será útil em particular para quem deseja começar uma actividade de produção

### Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Este módulo cria situações e actividades através das quais as habilidades relacionadas com os

resultados de aprendizagem são desenvolvidas.

**Resultado de Aprendizagem 1 (Nº de horas estimado: 2 horas)**

O estudante deve ser encorajado a definir quais os objectivos do seu projecto e que passos vai seguir para o desenhar. O estudante deve ser orientado neste processo e deve ser-lhe dado um guião que ele deve seguir. Ele deve ser encorajado a ser realista nos seus objectivos. Os estudantes devem ser capazes de apresentar e argumentar sobre as suas propostas e estas devem ser aprovadas pelo professor antes de seguir para os resultados de aprendizagem seguintes. Os professores devem dar ao estudante uma lista de verificação para os ajudar na discussão referente à fase de preparação do projecto.

**Resultado de Aprendizagem 2: (Nº de horas estimado: 10 horas)**

Este resultado de aprendizagem diz respeito ao desenho do projecto de produção. O professor deve acompanhar o trabalho do estudante, discutindo com o estudante, as suas análises e opções técnicas, e dando feedback frequentemente. Os estudantes devem ser encorajados a consultar especialistas e professores com experiência laboratórios..

**Resultado de Aprendizagem 3: (Nº de horas estimado: 7 horas)**

Este resultado de aprendizagem diz à apresentação escrita do projecto de produção. O estudante deve ser orientado neste processo e deve ser-lhe dado um guião que ele deve seguir. O professor deve rever e criticar construtivamente o 1º e 2º esboço do relatório.

**Resultado de Aprendizagem 4: (Nº de horas estimado: 1 horas)**

Os estudantes devem ser encorajados a reflectir numa forma honesta e aberta sobre a qualidade do seu trabalho, relacionando-o com os objectivos estabelecidos. Neste ponto o professor deve discutir o documento final do projecto com os estudantes para ajudar e apoiar o processo de análise.

**Abordagem na geração das evidências de avaliação**

O ensino aprendizagem neste módulo deve ser activo e centrado no estudante. O estudante deve realizar uma gama variada de tarefas e actividades, os quais contem elementos de habilidades

genéricas. O estudante deve ter oportunidade de planificar e tomar decisões, de mostrar iniciativa e independência e de trabalhar cooperativamente em grupos.

### **Métodos e instrumentos de avaliação**

#### **Resultado de Aprendizagem 1**

Este resultado de aprendizagem deve ser avaliado através de uma lista de verificação/observação a ser preenchida pelo professor, perante um relatório escrito que deve conter: a) os objectivos da elaboração do projecto; b) o local (pelo menos 10 ha) onde a unidade de produção vai ser implantada; c) a informação essencial recolhida; d) as fases e actividades na elaboração do projecto; e) o calendário das fases e actividades da elaboração do projecto e f) os arranjos feitos para a realização do projecto.

#### **Resultado de Aprendizagem 2**

Este resultado de aprendizagem deve ser avaliado usando uma lista de verificação sobre a forma como o estudante cumpriu com o objectivo e desempenhou as actividades e metas traçadas na fase de preparação do projecto.

#### **Resultado de Aprendizagem 3**

O critério de desempenho deve ser avaliado através de uma lista de verificação sobre o conteúdo e forma de apresentação do projecto.

#### **Resultado de Aprendizagem 4**

Este resultado de aprendizagem deve ser avaliado usando uma lista de verificação que verifica a auto-avaliação feita pelo estudante sobre o seu projecto e desempenho.

### **Necessidades Especiais**

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou Centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pelo PIREP.

### **Referências**

1. Carruthers, Ian and Marc Rodriguez. 1992. **Tools for Agriculture: A guide to appropriate equipment for smallholder farmers** 4th Practical Action.
2. Langer, Richard W. and Susan McNeill. 1994. **Grow It! - The Beginner's Complete In-Harmony-With-Nature Small Farm Guide -- From Vegetable and Grain Growing to Livestock Care.** Noonday
3. Macher, Ron. 1999. **Making Your Small Farm Profitable.** Storey Books.
4. Meitzner, Laura S. and Martin L. Price. 1996. **Amaranth to Zai Holes: ideas for growing food under difficult conditions.** ECHO.
5. McC. Netting, Robert. 1993. **Smallholders, Householders: Farm Families and the Ecology of Intensive, Sustainable Agriculture.**
6. Philip, David. 1995. **People's Farming Workbook** Environmental and Development Agency Trust, Cape Town, South Africa, 1995
7. Schwenke, Karl. 1991. **Successful Small-Scale Farming".** Storey Books
8. Thear, Katie. **The Smallholder's Manual.** The Crowood Press .

© Copyright PIREP 2008

Este módulo é um esboço para uso apenas pelo PIREP para fins de formação, durante esta fase piloto de desenvolvimento do programa, em Moçambique.

Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP

#### 4.18. Levar a cabo uma experiência de trabalho num laboratório de química

##### Registo da Unidade de Competência

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                                                     |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------|
| Título da Unidade de Competência                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  | Levar a cabo uma experiência de trabalho num laboratório de química |         |
| Descrição da Unidade de Competência:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |                                                                     |         |
| Após conclusão com êxito desta unidade de competência o candidato será capaz de desenvolver a capacidade de arranjar e preparar uma experiência de trabalho (estágio) e de levar a cabo as tarefas alocadas de um forma profissional. O candidato irá desenvolver capacidades de planificação, organização, e implementação de tarefas num num laboratório de química de uma empresa ou serviço, de águas e alimentos, hidrocarbonetos ou de produção de outros produtos orgânicos, para além de habilidades interpessoais e de autoconhecimento adquiridas através desta prática profissional. |                                  |                                                                     |         |
| Código:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | UC EPI074018                     | Nível do QNQP                                                       | 4       |
| Campo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Engenharia e Produção Industrial | Subcampo:                                                           | Química |
| Data de Registo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  | Data de Revisão do Registo:                                         |         |

| Elementos de Competência                          | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Contextos de Aplicação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Preparar uma experiência de trabalho (estágio) | 1.1 Identifica claramente as qualidades e habilidades pessoais através de uma auto-avaliação inicial e estabelece metas pessoais realísticas.                                                                                                                                                                                                                                           | Qualidades e habilidades incluem: pessoais e interpessoais<br><br>Postos de trabalho incluem: um os diversos sectores de trabalho de um laboratório, seja de microbiologia, seja o laboratório de química ou de física, o armazém de reagentes e de equipamentos e vidraria, seja o sector de amostragem, incluindo a parte informática e a área de gestão do laboratório.<br><br>Objectivos e metas incluem: um mínimo de 3 metas e 1 objectivo<br><br>Informação essencial inclui: datas, horas de trabalho, contacto inicial, localização, requisitos |
|                                                   | 1.2 Estabelece e concorda com objectivos e metas do estágio que combinam com as suas qualificações, habilidades e metas, usando uma variedade de fontes de informação.                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                   | 1.3 Prepara-se cuidadosamente e de forma abrangente para a experiência de trabalho (estágio) em termos de recolha de informação essencial.                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                   | 1.4 Confirma claramente e com exactidão todos os arranjos necessários para a experiência de trabalho (estágio).                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                   | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                   | <i>Evidência escrita e/ou oral:</i><br><br>Evidência escrita que o candidato identifica claramente as qualidades e habilidades pessoais através de uma auto-avaliação inicial e que estabelece objectivos e metas pessoais realísticas.<br><br><i>Desempenho no local de trabalho</i><br><br>O candidato confirma os arranjos relativos ao estágio feitos com o responsável da empresa. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Elementos de Competência                                                                        | CrITÉrios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Contextos de AplicaÇão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>particulares do local de trabalho</p> <p>Na programac o de actividades será importante incluir a realiza o de análises químicas clássicas, bem como de análises microbiológicas, de acordo com as competências adquiridas no Nível 4.</p> <p>Deve, ainda, ter-se em aten o as restantes competências e habilidades adquiridas ao longo da forma o no Nível 4, de modo a ser analisada a qualidade e as capacidades, num ambiente de trabalho real..</p> |
| 2. Levar a cabo tarefas programadas para a experiência de trabalho (estágio)                    | 2.1 Discute com o supervisor imediato os padrões a atingir que são esperados para as várias tarefas programadas.<br>2.2 Leva a cabo as tarefas programadas de uma forma profissional.<br>2.3 Cumpre com os requisitos de afectac o de acordo com as directrizes da organiza o.<br>2.4 Observa os requisitos de higiene e segurança.<br>2.5 Observa as boas práticas de protec o do meio ambiente<br>2.6 Demonstra a capacidade de lidar com situa es inesperadas de forma eficaz. | <p>Padrões esperados podem incluir:</p> <p>horas de atendimento, vestuário apropriado, regras de uso do equipamento, procedimentos de trabalho.</p> <p>Situa es inesperadas incluem: condi es atmosféricas adversas, trabalho em excesso.</p>                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                 | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                 | <p><i>Desempenho no local de trabalho</i></p> <p>O candidato leva a cabo as tarefas planificadas durante a experiência no trabalho num dado local de trabalho.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3. Trabalhar em coopera o com os outros na planifica o e compreender a experiência de trabalho. | 3.1 Observa as práticas de trabalho de forma atenta fazendo perguntas sempre que se revele necessário.<br>3.2 Segue cuidadosamente as instru es<br>3.3 Busca o conselho, assistência e outras opiniões, se necessário.<br>3.4 Forma rela es de trabalho que sejam de natureza cooperativa adequando o seu comportamento de modo a satisfazer e responder às necessidades em diferentes situa es.                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                 | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                 | <p><i>Desempenho no local de trabalho</i></p> <p>O candidato trabalha com os outros, de forma cooperativa,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Elementos de Competência                                                                                          | Crítérios de Desempenho                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Contextos de Aplicação |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                                                                                                   | durante a experiência de trabalho.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |
| 4. Rever a contribuição do conhecimento e habilidades ganhas para o seu próprio desenvolvimento pessoal e social. | 4.1 Reexamina a auto-avaliação inicial em termos de pontos fortes e fracos e revê efectivamente o progresso rumo às metas definidas.<br>4.2 Comenta de forma crítica o relatório do supervisor.<br>4.3 Expressa, claramente, os sentimentos e reacções em relação à experiência de trabalho.<br>4.4 Revê o valor da aprendizagem ganha em relação a futuras metas pessoais, sociais e profissionais.               |                        |
|                                                                                                                   | <b>Evidências Requeridas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |
|                                                                                                                   | <i>Evidência por escrito/oral</i><br><br>Evidência escrita que o candidato reexamina as suas qualidades e habilidades pessoais através de uma auto-avaliação.<br><br><i>Desempenho no local de trabalho</i><br><br>O candidato identifica a contribuição do conhecimento e habilidades ganhas para o seu próprio desenvolvimento pessoal e social, obtidas durante a experiência de trabalho numa dada organização |                        |

## INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Esta parte da especificação do módulo deve ser considerada como um guia de apoio e nenhuma das secções é obrigatória.

### Número de horas normativas: 120 horas

O tamanho deste módulo é baseado no tempo estimado como necessário para atingir os objectivos estabelecidos. O tempo total estimado para este módulo é de 120 horas, incluindo horas de contacto e horas de trabalho individual.

### Justificação do módulo

Este módulo tem como objectivo permitir ao estudante viver uma experiência de trabalho numa situação real de um laboratório, a unidade de produção ou de prestação de serviços, em condições normais. Isto permitirá o desenvolvimento de habilidades para a vida. O estudante será capaz de se preparar para um emprego e desenvolver uma atitude positiva em relação ao trabalho na área vocacional por ele escolhida. O módulo pretende não só ir ao encontro das necessidades técnicas relativas ao nível 4 mas também melhorar competências numa série de outras habilidades.

## **Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem**

Este módulo mantém um balanço entre o que é educacionalmente desejável e as realidades do local de trabalho e cria situações e actividades através das quais as habilidades relacionadas com os resultados de aprendizagem são desenvolvidas.

### **Resultado de Aprendizagem 1 (Nº de horas estimado: 12 horas)**

O estudante deve ser encorajado a preparar o seu CV detalhando as suas qualidades e habilidades pessoais. O estudante deve ser orientado neste processo e deve ser-lhe dado o formato (formulário) do CV que ele deve seguir e que é geralmente aceite pelos empregadores. Ele deve ser encorajado a ser honesto nas suas afirmações demonstrando as habilidades que possui para trabalhar efectivamente num laboratório.

A negociação dos objectivos e metas individuais é um aspecto central para a realização de um estágio adequado. O estágio a este nível deve ser feito preferencialmente numa empresa localizada perto da escola. É responsabilidade do professor manter um banco de dados das principais unidades de produção/empresas/ laboratórios possíveis que oferecem possibilidades de realização de estágios. Para isso é essencial desenvolver boas relações com uma série de empresas, instituições que tenham laboratórios vizinhas à escola.

Os professores devem dar ao estudante uma lista de verificação para os ajudar na discussão referente aos arranjos do estágio. Os estudantes podem entrevistar o responsável pela empresa de forma a praticarem habilidades de negociação. Os professores devem elucidar os responsáveis da empresa sobre os objectivos do estágio e o que se espera deles em termos de observação dos estudantes e preenchimento de listas de verificação. No processo de negociação dos arranjos individuais do estágio, pode ser útil convidar os responsáveis das empresas para a sala de aula para a discussão sobre o que se espera dos estudantes.

### **Resultado de Aprendizagem 2 (Nº de horas estimado: 86 horas)**

Este resultado de aprendizagem completa-se na instituição/empresa escolhida para o estágio. Contudo, para preparar os estudantes, os professores devem discutir com os estudantes quais as tarefas que se espera eles venham a executar. Os responsáveis da empresa devem ser envolvidos na elaboração das listas de verificação necessárias que devem ser seguidas e completadas para providenciar a evidência de desempenho no local de trabalho requerida.

Os estudantes devem ser encorajados a completar um diário de actividades relatando cada actividade que desempenharam e relacionando-as com os objectivos e metas traçados.

### **Resultados de Aprendizagem 3 (Nº de horas estimadas: 10 horas)**

Este resultado de aprendizagem será completado no local de trabalho durante o estágio. Contudo, para preparar os estudantes, o professor deve discutir com eles uma variedade de métodos para observar, ouvir, pedir conselho, trabalhar em grupo e mudanças de comportamento que se espera dos estudantes. Deve ser feita referência aos módulos de habilidades para a vida do nível 4. Os responsáveis pelas empresas devem ser envolvidos na elaboração das listas de verificação necessárias que devem ser seguidas e completadas para providenciar a evidência de desempenho no local de trabalho requerida. Os estudantes devem ser encorajados a escrever e manter um diário de actividades relatando cada actividade que desempenharam e relacionando-as com os objectivos e metas traçados..

### **Resultados de Aprendizagem 4 (Nº de horas estimadas: 12 horas)**

Os estudantes devem ser encorajados a rever o seu CV inicial numa forma honesta e aberta. Usando o seu diário de actividades eles devem rever o seu progresso durante o estágio para o cumprimento dos objectivos e metas que eles próprios traçaram. Neste ponto o professor deve discutir os relatórios feitos pelos empregadores ou responsáveis pelo laboratório da IEP (Instituição de Educação Profissional), com os estudantes para ajudar e apoiar o processo de análise. Os estudantes devem receber formulários sobre o formato dos relatórios do estágio antes de submeterem os mesmos para serem avaliados. O professor deve rever e criticar construtivamente o 1º e 2º esboço do relatório. No fim deste processo os estudantes devem ser encorajados a estabelecer novos objectivos e metas realísticos.

### **Abordagem na geração das evidências de avaliação**

O ensino aprendizagem neste módulo deve ser activo e centrado no estudante. O estudante deve realizar uma gama variada de tarefas e actividades, os quais contem elementos de habilidades genéricas. O estudante deve participar activamente em todas as tarefas alocadas pelo empregador/supervisor no local de trabalho. O estudante deve ter oportunidade de planificar e tomar decisões, de mostrar iniciativa e independência e de trabalhar cooperativamente em grupos. Deve ser feita uma introdução às tarefas para garantir que o estudante tem uma compreensão clara da natureza e objectivos da tarefa que vai realizar.

O estudante deve realizar uma gama variada de tarefas e actividades relacionadas com os critérios de desempenho e o contexto de aplicação. As tarefas e actividades devem providenciar oportunidades para o desenvolvimento de habilidades num ambiente de trabalho real. O ensino em pequenos grupos deve ser curto para permitir tempo para as actividades práticas envolvidas de forma a assegurar o envolvimento individual e como membro de um grupo. A oportunidade de refazer, rever e avaliar pelos estudantes, supervisores e colegas é uma parte essencial de todas as actividades formativas.

### **Métodos e instrumentos de avaliação**

#### **Resultado de Aprendizagem 1**

Os critérios de desempenho (a) e (b) devem ser avaliados usando o trabalho que o estudante completou na classe usando os formulários dados pelo professor. Estes formulários devem incluir o CV que deve incluir fraquezas e pontos fortes e objectivos e metas pessoais. O critério de desempenho (c) deve ser avaliado através dos materiais escritos desenvolvidos na preparação do estágio. O critério de desempenho (d) deve ser avaliado usando uma lista de observação durante o encontro de negociação com o responsável da empresa.

#### **Resultados de Aprendizagem 2 e 3**

Estes resultados de aprendizagem devem ser avaliados através de uma lista de verificação/observação a ser preenchida pelo empregador ou supervisor do estágio no local de trabalho durante o estágio. Esta lista de verificação deve ser suportada por um relatório empregador ou supervisor do estágio no local de trabalho, com base num formulário simples a ser entregue pela escola. Este relatório não deve conter mais do que 1000 palavras. Esta lista de verificação e relatório também pode ser usado como evidências dos módulos de habilidades para a vida do nível 4.

#### **Resultado de Aprendizagem 4**

O critério de desempenho (a) deve ser avaliado usando as versões revistas avaliadas no resultado de aprendizagem 1. Os critérios de desempenho (b), (c) e (d) devem ser avaliados através de um relatório submetido pelo estudante que deve incorporar detalhes do trabalho diário registados no diário durante o decurso do estágio. Este relatório deve

usar os formulários a ser entregues pelo professor e não deve ter mais que 700 palavras. Este relatório também pode ser usado como evidências dos módulos de habilidades para a vida do nível 4.

### **Necessidades Especiais**

Em certos casos, evidências requeridas modificadas podem ser produzidas por uma escola ou Centro de ensino para certificação de candidatos com necessidades especiais. Contudo, se a modificação ocorrer, ela não deve diluir a qualidade das especificações do módulo. Em todos os casos as modificações devem ser sujeitas à aprovação pelo PIREP.

### **Referências**

1. <http://www.efetividade.net/2007/05/modelos-relatorio-estagio-tcc.html>, acedido em 09 de Abril, 2015.
2. <http://pt.kioskea.net/faq/10684-como-fazer-um-relatorio-de-estagio>, acedido em 09 de Abril, 2015.
3. <http://www.ebah.com.br/content/ABAAesrkAF/relatorio-estagio-supervisionado-quimica>, acedido em 09 de Abril, 2015.
4. <http://www.slideshare.net/rsaloes/modelo-relatorio>, acedido em 09 de Abril, 2015.
5. <http://www.comofazer.com.br/como-fazer-um-relatorio/>, acedido em 09 de Abril, 2015.
6. <http://www.dcc.fc.up.pt/estagio/avaliacao/relat.pdf>, acedido em 09 de Abril, 2015.
7. <http://ouropreto.ifmg.edu.br/estagios-e-empregos/informacoes/documentos-para-estagios/ORIENTAESPARELABORAODORELATRIODEESTGIO.pdf>, acedido em 09 de Abril, 2015.
8. <http://www.mat.uc.pt/~mat0228/biblioteca/ComoElaborarUmRelatorio.pdf>, acedido em 09 de Abril, 2015.
9. [http://www.ceepcuritiba.com.br/arquivos/corpo\\_relatorio\\_estagio.pdf](http://www.ceepcuritiba.com.br/arquivos/corpo_relatorio_estagio.pdf), acedido em 09 de Abril, 2015.

---

© Copyright PIREP 2015

Este módulo é um esboço para uso apenas pelo PIREP para fins de formação, durante esta fase piloto de desenvolvimento do programa, em Moçambique. Não deve ser usado para outros fins ou motivos sem a autorização expressa do Director do PIREP.



