



Certificado Vocacional IV em Técnicas de Laboratório

MAPUTO

OUTUBRO 2015

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO AO REGISTO DA QUALIFICAÇÃO	1
2. INFORMAÇÃO PARA REGISTO DA QUALIFICAÇÃO	15
3. UNIDADES DE COMPETÊNCIA GENÉRICAS	23
3.1. DEFINIR OBJECTIVOS PARA A VIDA.....	23
3.2. ADOPTAR HÁBITOS DE VIDA SAUDÁVEIS.....	25
3.3. USAR A LÍNGUA INGLESA COM PROPÓSITOS SOCIAIS, PESSOAIS E DE NEGÓCIOS	28
3.4. COMUNICAR INFORMAÇÃO, EM LÍNGUA INGLESA, RELACIONADA COM O TRABALHO.....	30
3.5. LER E RESPONDER A MATERIAIS ESCRITOS NA LÍNGUA INGLESA	32
3.6. PRODUZIR MATERIAIS ESCRITOS NA LÍNGUA INGLESA	33
3.7. INTERPRETAR INFORMAÇÃO UTILIZANDO PROCESSOS E PROCEDIMENTOS MATEMÁTICOS.....	34
3.8. RESOLVER PROBLEMAS ECONÓMICOS SIMPLES DA VIDA PESSOAL E DA COMUNIDADE	36
3.9. INTERPRETAR E PRODUZIR ENUNCIADOS ORAIS ADEQUADOS A DIFERENTES CONTEXTOS.....	38
3.10. INTERPRETAR E PRODUZIR TEXTOS ESCRITOS DE CARÁCTER UTILITÁRIO E INFORMATIVO, TENDO EM CONTA UM PLANO E RESPEITANDO TÉCNICAS E CONVENÇÕES DA ESCRITA.....	48
4. UNIDADES DE COMPETÊNCIA VOCACIONAIS	50
4.1. IMPLEMENTAR BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO PARA AQUISIÇÃO E PROCESSAMENTO DE DADOS	50
4.2. REALIZAR TESTES FÍSICOS UTILIZANDO CONCEITOS E PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS	53
4.3. COMPREENDER E SABER UTILIZAR OS CONCEITOS DE TERMODINÂMICA	56
4.4. COMPREENDER E UTILIZAR OS CONCEITOS DE CINÉTICA E EQUILÍBRIO QUÍMICO	58
4.5. CONHECER E DESCREVER AS PRINCIPAIS FUNÇÕES ORGÂNICAS E SUAS PROPRIEDADES	61
4.6. REALIZAR ANÁLISES VOLUMÉTRICAS	66
4.7. RECONHECER A ESTRUTURA E FUNÇÃO DAS BIOMOLÉCULAS	70
4.8. IDENTIFICAR, CONTROLAR E MINIMIZAR RISCOS BIOLÓGICOS.....	75
4.9. APLICAR PRÁTICAS DE LABORATÓRIO PARA GARANTIR A QUALIDADE	81
4.10. CONHECER E UTILIZAR TÉCNICAS DE OFICINA DE VIDRO PARA PRODUZIR EQUIPAMENTOS SIMPLES DE LABORATÓRIO	84
4.11. REALIZAR ANÁLISES GRAVIMÉTRICAS	86
4.12. REALIZAR ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	88
4.13. REALIZAR ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	91
4.14. REALIZAR A AMOSTRAGEM DE UM PRODUTO SELECIONADO E PREPARAR AS AMOSTRAS PARA ANÁLISE.....	95
4.15. EFECTUAR O ESTUDO E A ANÁLISE DO PRODUTO SELECIONADO	97
4.16. EFECTUAR A MANUTENÇÃO E CALIBRAÇÃO DE EQUIPAMENTO DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA	99
4.17. <i>ELABORAR UM PROJECTO INTEGRADO</i>	102
4.18. <i>LEVAR A CABO UMA EXPERIÊNCIA DE TRABALHO NUMA ORGANIZAÇÃO</i>	105
5. MÓDULOS GENÉRICOS	108
5.1. MO HG014001 DEFINIR OBJECTIVOS PARA A VIDA	108
5.2. MO HG014002 ADOPTAR HÁBITOS DE VIDA SAUDÁVEIS.....	113
5.3. MO HG024001 USAR O INGLÊS PARA PROPÓSITOS SOCIAIS, PESSOAIS E DE NEGÓCIOS	119
5.4. MO HG024002 COMUNICAR INFORMAÇÃO, EM LÍNGUA INGLESA, RELACIONADA COM O TRABALHO	126
5.5. MO HG024003 LER E RESPONDER A MATERIAIS ESCRITOS NA LÍNGUA INGLESA.....	133
5.6. MO HG024004 PRODUZIR MATERIAIS ESCRITOS NA LÍNGUA INGLESA	139
5.7. MO HG034001 INTERPRETAR INFORMAÇÃO UTILIZANDO PROCESSOS E PROCEDIMENTOS MATEMÁTICOS	145
5.8. MO HG034002 RESOLVER PROBLEMAS ECONÓMICOS SIMPLES DA VIDA PESSOAL E DA COMUNIDADE	152
5.9. MO HG044001 INTERPRETAR E PRODUZIR ENUNCIADOS ORAIS.....	159
5.10. MO HG044002 INTERPRETAR E PRODUZIR TEXTOS ESCRITOS DE CARÁCTER UTILITÁRIO E INFORMATIVO, TENDO EM CONTA UM PLANO E RESPEITANDO TÉCNICAS E CONVENÇÕES DA ESCRITA	164
6. MÓDULOS VOCACIONAIS OBRIGATÓRIOS	172

6.1.	MO EPI074001 IMPLEMENTAR BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO PARA AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS .	172
6.2.	MO EPI074002 REALIZAR TESTES FÍSICOS UTILIZANDO CONCEITOS E PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS	179
6.3.	MO EPI074003 COMPREENDER E SABER UTILIZAR OS CONCEITOS DE TERMODINÂMICA.....	187
6.4.	MO EPI074004 COMPREENDER E SABER UTILIZAR OS CONCEITOS DE CINÉTICA E EQUILÍBRIO QUÍMICO.....	193
6.5.	EPI074005 CONHECER E DESCREVER AS PRINCIPAIS FUNÇÕES ORGÂNICAS E SUAS PROPRIEDADES	201
6.6.	MO EPI074006 REALIZAR ANÁLISES VOLUMÉTRICAS	211
6.7.	MO EPI074007 RECONHECER A ESTRUTURA E FUNÇÃO DAS BIOMOLÉCULAS	219
6.8.	MO EPI074008 IDENTIFICAR, CONTROLAR E MINIMIZAR RISCOS BIOLÓGICOS	228
6.9.	MO EPI074009 APLICAR PRÁTICAS DE LABORATÓRIO PARA GARANTIR A QUALIDADE	239
6.10	MO EPI074010 CONHECER E UTILIZAR TÉCNICAS DE OFICINA DE VIDRO PARA PRODUIR EQUIPAMENTOS SIMPLES DE LABORATÓRIO.....	246
6.11	MO EPI074011 REALIZAR ANÁLISES GRAVIMÉTRICAS.....	251
6.12	MO EPI074012 REALIZAR ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	257
6.13	MO EPI074013 REALIZAR ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	264
6.14	MO EPI074014 REALIZAR A AMOSTRAGEM DE UM PRODUTO SELECIONADO E PREPARAR AS AMOSTRAS PARA ANÁLISE	274
6.15	MO EPI074015 EFECTUAR O ESTUDO E A ANÁLISE DO PRODUTO SELECIONADO	280
6.16	MO EPI074016 EFECTUAR A MANUTENÇÃO E CALIBRAÇÃO DE EQUIPAMENTO DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA.....	285
6.17	MO EPI074017 ELABORAR UM PROJECTO TÉCNICO PARA UM LABORATÓRIO OU PEQUENA UNIDADE DE PRODUÇÃO	293
6.18	MO EPI074018 LEVAR A CABO UMA EXPERIÊNCIA DE TRABALHO NUM LABORATÓRIO	300
7.	ANEXOS.....	307
7.1	PLANO DE ESTUDO COM AS COMPETÊNCIAS DA QUALIFICAÇÃO DE TÉCNICAS DE LABORATÓRIO DE NÍVEL 4	307
7.2	TABELA DE PRECEDÊNCIAS.....	308
7.3	EQUIPA TÉCNICA.....	309

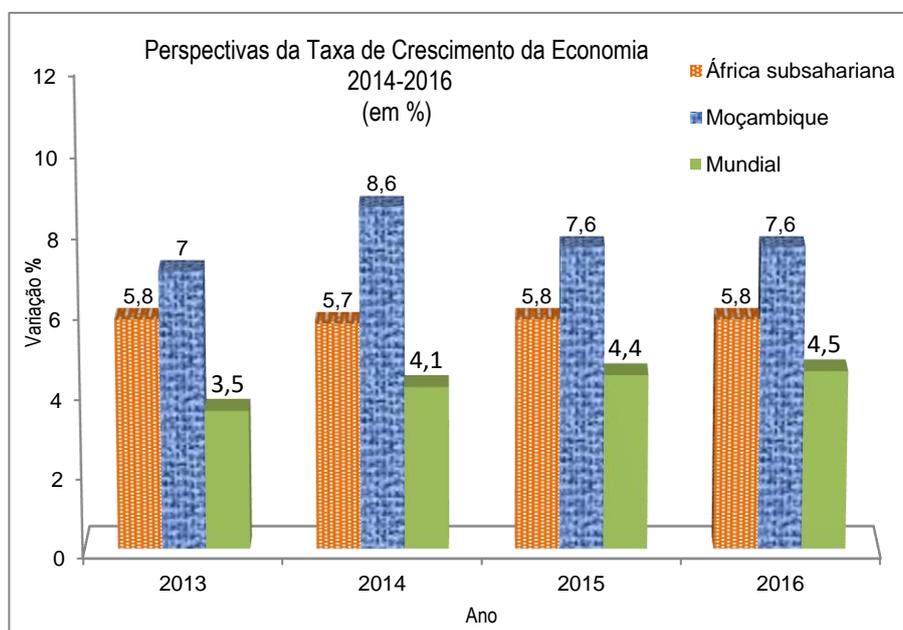
1. Introdução ao Registo da Qualificação

Título da Qualificação		Certificado Vocacional IV em Técnicas de Laboratório	
Código Nacional		Q EPI 074001	
Campo	Engenharia e Produção Industrial	Subcampo	Química
Nível de QNQP	4	Créditos totais	120
Data do registo		Data da revisão do registo	

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.

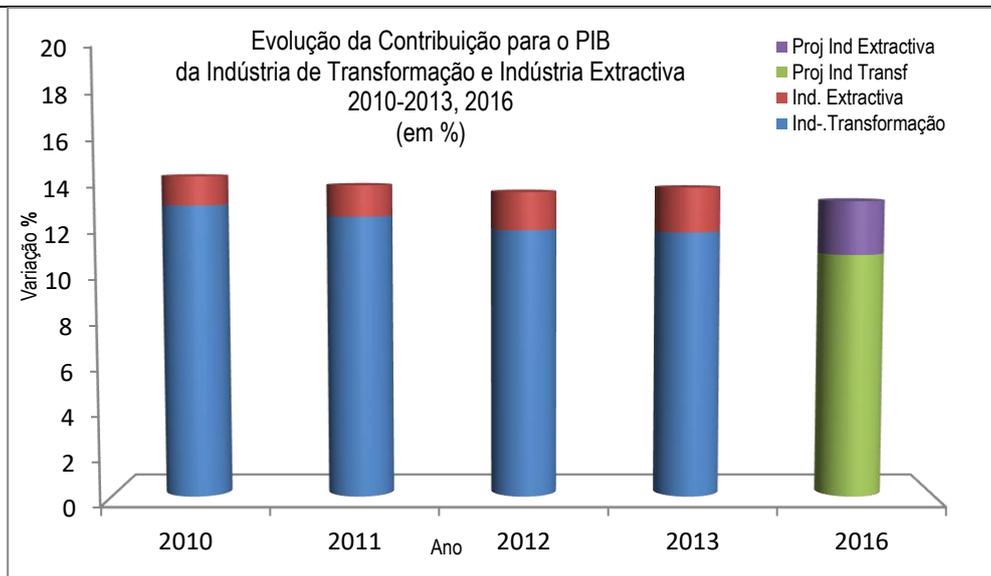
As projecções do crescimento da economia moçambicana, mostradas na figura 1, indicam que continuará com um crescimento bastante promissor para o período 2014-2016. O valor do PIB *per capita* se situa em 2013 na ordem de 651 USD, prevê-se que em 2016 atinja o valor de 802 USD.



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.

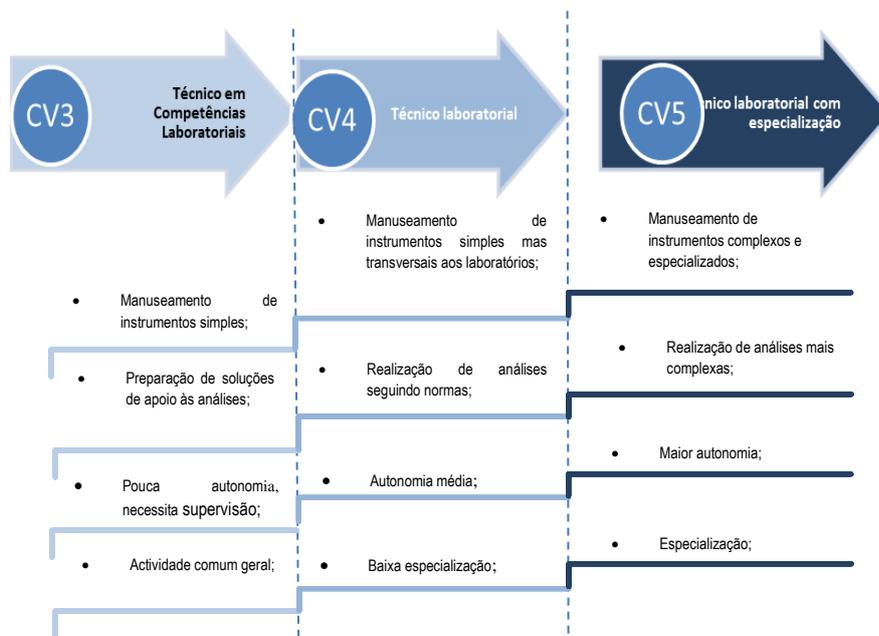


Fig. 3. Características das Qualificações dos Técnicos de Laboratório

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.

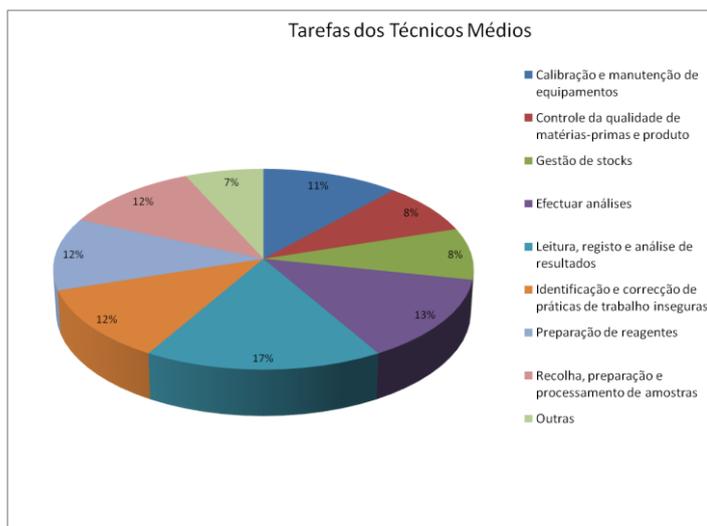


Fig. 4. Funções principais dos Técnicos Médios em Laboratórios de Moçambique

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

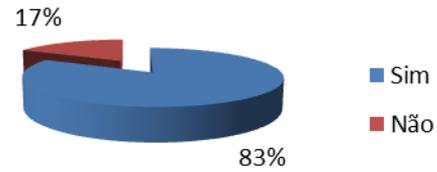


Fig. 7. Necessidade de formação adicional

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

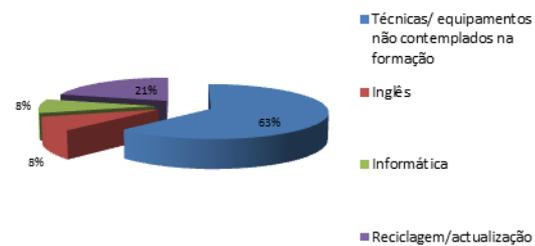


Fig. 8. Motivo para formação adicional

Treinamento nos últimos 3 anos

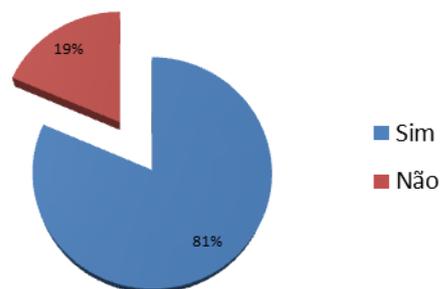


Fig. 9. Treinamento nos últimos 3 anos

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

Tipo de treinamento recebido

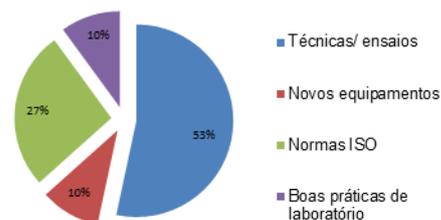


Fig. 10. Tipo de treinamento

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

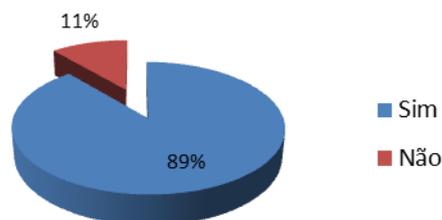


Fig. 11. Adequação do modelo

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

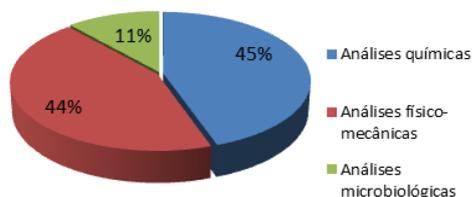


Fig. 12. Tipos de análise

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.

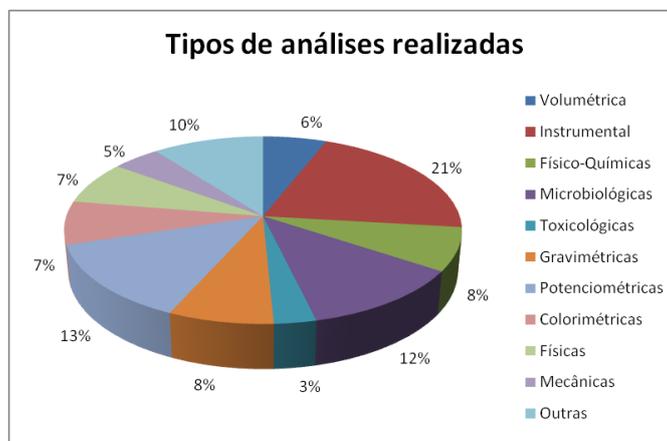


Fig. 13. Discriminação do Tipo de Análises Efectuadas em Laboratórios de Moçambique.

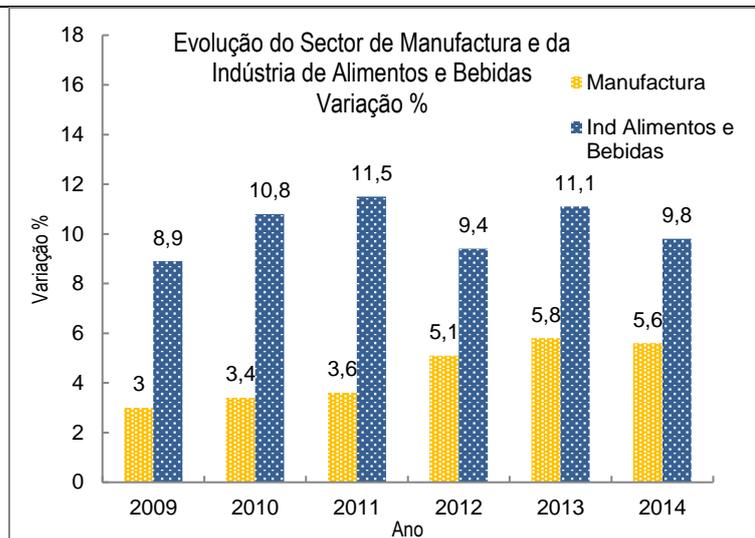
Detalhando as análises efectuadas nos laboratórios do país, constata-se a necessidade de incluir uma formação adequada em análise química, qualitativa e quantitativa, de modo a que a análise instrumental, evolua em termos de complexidade crescente, do Nível 4 para o Nível 5.

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.

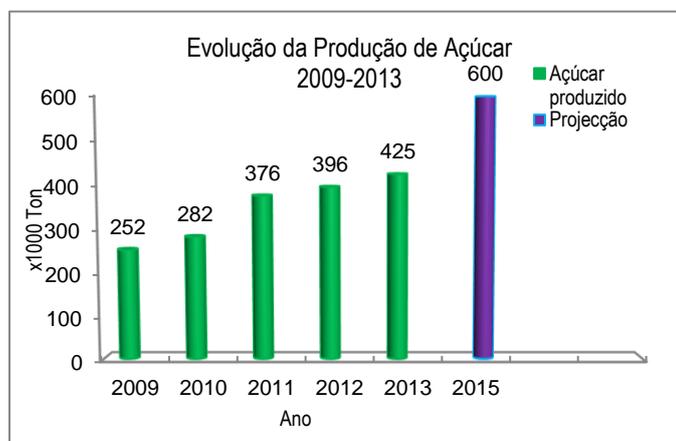
Para 2014 espera-se um crescimento da produção do Sector de Transformação de 5,6 %. A Indústria Alimentar e de Bebidas, e a Indústria Metalúrgica de base são as que mais contribuem, sendo o seu peso de 21,65 % e 63,30 %, respectivamente. O crescimento na indústria alimentar e de bebidas é sustentado 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.

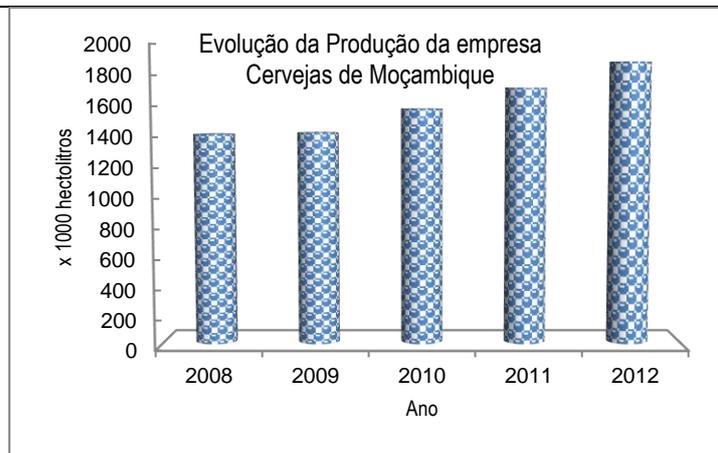
A indústria do açúcar contribui com cerca de 5% do sector agrícola. Existem actualmente a funcionar quatro fábricas de açúcar, em Marromeu, Mafambisse, Xinavane e Maragra, com uma produção de cerca de 400 mil toneladas em 2011. As receitas da indústria rondavam os 140 milhões de dólares em 2011. A indústria 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. Projectão 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.

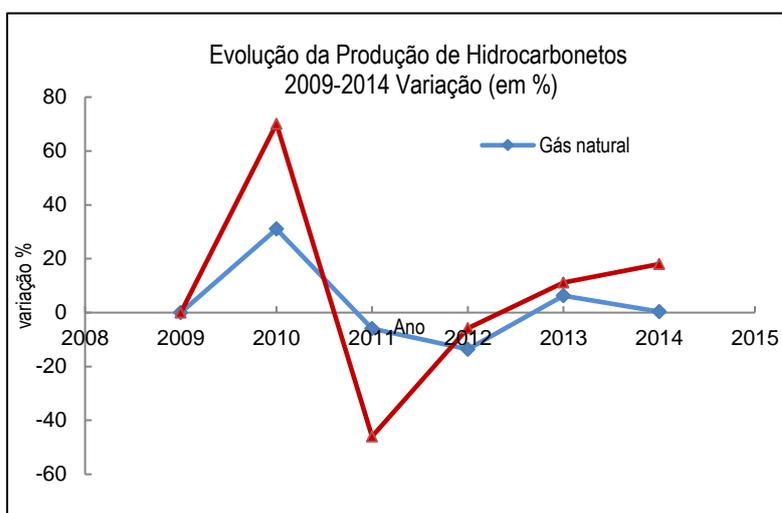


Fonte: Relatório Anual CDM, 2010-2013.

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 Prospeção 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 Programa Integrado de Reforma da Educação Profissional, PIREP, 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>Objectivo da Qualificação</p>	<p>A Qualificação com o título Certificado Vocacional de Nível 4 em Técnicas de Laboratório com Especialização em Química Orgânica enquadra-se no Quadro Nacional de Qualificações, QNQP, 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 Certificado Vocacional de Nível 4 em Técnicas de Laboratório, com Especialização em Química Orgânica, 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"> 1. Seguem um conjunto de procedimentos para fazer a amostragem de matérias-primas, produtos

	<p>intermédios, e produtos finais, como alimentos e bebidas, materiais orgânicos, águas e hidrocarbonetos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Podem empacotar, etiquetar, transportar e armazenar produtos. 3. Organizam o posto de trabalho e a limpeza dos equipamentos, garantindo a segurança do laboratório. 4. 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. 5. Operam equipamentos e instrumentos de alguma complexidade e fazem ajustes limitados ao seu controlo. 6. Processam e armazenam dados simples, dando as informações, reconhecem tendências e condições fora do seu controlo. 7. 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. 8. Trabalham sob supervisão, podendo, no entanto, ter autonomia em tarefas específicas. 9. Tomam decisões dentro de limites de responsabilidade bem definidos. 10. Trabalham como parte de uma equipa, de acordo com procedimentos estabelecidos num ambiente estruturado.
<p>Estrutura da Qualificação</p>	<p>O Certificado Vocacional de Técnicos de Laboratório de Nível 4, com Especialização em Química Orgânica, com um total de 120 créditos, compõe-se dos módulos que se estruturam do seguinte modo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Módulos de Habilidades Genéricas em que o candidato deve completar um mínimo de 20 créditos. 2. Módulos de Habilidades Vocacionais Obrigatórias em que o candidato deve completar um mínimo de 86 créditos. 3. Experiência de trabalho em que o candidato deve completar um mínimo de 14 créditos. <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"> - Técnico – 2º. Ciclo do Ensino Secundário Geral ou equivalente. - Técnico profissional - Curso médio técnico-profissional ou equivalente; Curso médio profissional específico para a área de trabalho. - Técnico especializado - Curso médio técnico-profissional com especialização na área de trabalho; Curso médio profissional específico para a área de trabalho. <p>A Formação deverá garantir que o gosto pela aprendizagem ao longo da vida, a aprendizagem contínua, a actualização permanente, de modo que o Técnico de Laboratório tenha sempre presente a importância da respectiva qualificação, 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 carreiras profissionais e dos salários estabelecidos para o país, de modo a que seja garantida a sua concretização.</p>
<p>Estratégias de Ensino e</p>	<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>Aprendizagem e de Avaliação dos Estudantes</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 Qualificação de Técnicos de Laboratório de Nível 4, com Especialização em Química Orgânica.</p>
<p>Progressão entre Qualificações do Sector</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"> - inicial geral (CV3), que corresponde a um Técnico em Competências Laboratoriais, que pode apoiar qualquer tipo de laboratório, seguida de - um nível (CV4), em que, como Técnico de Laboratório, 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 - um último nível (CV5), em que, como Técnico de Laboratório com Especialização nas principais áreas laboratoriais, pode manusear equipamentos e realizar ensaios mais especializados e de maior complexidade, revelando, ao mesmo tempo, maior autonomia. <div data-bbox="587 1384 1469 1832" data-label="Diagram"> </div> <p>Fig. 18. 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"> 1. Garantir uma formação de qualidade baseada em competências laboratoriais que satisfaçam

	<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>
<p>Referências</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Boletim da República, Decreto nº52/2009, 5º Suplemento, 8 de Setembro de 2009, Publicação Oficial da República de Moçambique, Imprensa Nacional de Moçambique. • Cenário Fiscal de Médio Prazo 2014-2016, Ministério da Planificação e Desenvolvimento, Ministério das Finanças. Maputo, Junho 2013. • http://allqs.saqa.org.za/showQualification.php?id=58952. Acedido em 15 de Abril, 2014 • http://allqs.saqa.org.za/showQualification.php?id=64949. Acedido em 15 de Abril, 2014 • http://portal.iefp.pt/xeobd/attachfileu.jsp?look_parentBoui=42273464&att_display=n&att_download=y. Acedido em 15 de Abril, 2014 • http://www.aimo-fi.com/bi17.pdf. Acedido em 18 de Abril, 2014. • http://www.bancomoc.mz/Files/DEE/BMC_Dezembro_2012.pdf. Acedido em 06 de Agosto, 2013. • http://www.bancomoc.mz/Files/DEE/CEPI_N_05_Abril_2013.pdf. Acedido em 10 de Abril, 2014. • http://www.cepagri.gov.mz/index.php?option=com_content&view=article&id=61&Itemid=101. Acedido em 12 de Abril, 2014 • http://www.dno.gov.mz/docs/OE2013/PROPOSTA%20DO%20PES%202013.pdf. Plano Económico e Social para 2013. Maputo, Setembro 2012. Acedido em 02 de Agosto, 2012. • http://www.dno.gov.mz/docs/OE2013/PROPOSTA%20DO%20PES%202013.pdf; Proposta do Plano Económico e Social para 2013, Maputo, Setembro 2012. Acedido em 02 de Agosto, 2013. • http://www.dno.gov.mz/docs/pes/PROPOSTA_PES_2011%20VERS%C3%83O%20AR.pdf; Proposta do Plano Económico e Social para 2011, Setembro 2010. Acedido em 02 de Agosto, 2013. • http://www.esfb.pt/cursos/prof/tal/aq.pdf. Acedido em 15 de Abril, 2014 • http://www.lanbide.net/descargas/egailancas/certificados/catalogo/QUIL0108_FIC.pdf • http://www.mept.org.mz/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=79&Itemid=48; Plano Estratégico da Educação 2012-2016, 12 de Junho 2012. Acedido em 04 de Agosto, 2013.

- <http://www.mirem.gov.mz/documentos/quartorelatorioeconciliacaoitemfinal.pdf>. Acedido em 18 de Abril, 2014.
- http://www.portaldogoverno.gov.mz/docs_gov/programa/pes_2009_versao_final.pdf; Plano Económico e Social para 2009, Maputo, Dezembro 2008. Acedido em 01 de Agosto, 2013.
- http://www.portaldogoverno.gov.mz/docs_gov/programa/PES_2010_APROVADO_A_16_de_Abril.pdf; Plano Económico e Social para 2010, Abril 2010. Acedido em 01 de Agosto, 2013.
- http://www.portaldogoverno.gov.mz/docs_gov/programa/PQG_2010-14.pdf; Programa Quinquenal do Governo para 2010-2014, Maputo, Abril 2010. Acedido em 03 de Agosto, 2013.
- http://www.sabmiller.com/files/reports/ar2013/CDM_report_2013.pdf. Acedido em 14 de Abril, 2014
- Instituto Nacional de Estatística. 2004 – 2008 Um Retrato Estatístico. Maputo, 2009.
- Instituto Nacional de Estatística. Moçambique em números – 2012. Maputo, 2013.
- Manual de Desenvolvimento de Qualificações e Módulos Curriculares, PIREP, Moçambique, 3ª Edição, 2011.
- MSL20109 - Certificado II em Amostragem e Medição (Certificate II in Sampling and Measurement), Australian Government, Department of Education, Employment and Workplace Relations, ISC, 2012.
- MSL30109 - Certificado III em Competências de Laboratório (Certificate III in Laboratory Skills), Australian Government, Department of Education, Employment and Workplace Relations, ISC, 2012.
- MSL40109 - Certificado IV em Técnicas de Laboratório (Certificate IV in Laboratory Techniques), Australian Government, Department of Education, Employment and Workplace Relations, ISC, 2012.
- MSL50109 - Certificado V em Técnicas de Laboratório (Certificate V in Laboratory Techniques), Australian Government, Department of Education, Employment and Workplace Relations, ISC, 2012.
- Orientações Metodológicas e Instrumentos para a Elaboração de Qualificações, PIREP, Moçambique, 3ª Edição, Agosto, 2011,
- Plano Director de Gás Natural para Moçambique. Governo de Moçambique, 26 de Agosto de 2012. Acedido em 18 Abril, 2014.
- Plano Económico e Social para 2014. Maputo, Dezembro 2013.
- Proposta do PES 2012_AR(4).pdf; Maputo, Setembro 2012.
- Relatório do Desenho e Garantia de Qualidade do Quadro Nacional de Qualificações Profissionais, (QNQP), PIREP, Moçambique, 3ª Edição, Agosto, 2011.
- training.gov.au/TrainingComponentFiles/NTIS/PML04_2.pdf. Acedido em 15 de Abril, 2014

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:	4	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 de habilidades essenciais: O candidato deve completar um mínimo de 20 créditos .				
Módulos de habilidades vocacionais obrigatórios: O candidato deve completar um mínimo de 86 créditos .				
Módulos de habilidades vocacionais opcionais: O candidato deve completar um mínimo de 0 créditos .				
Experiência de trabalho: O candidato deve completar um mínimo de 14 créditos				
Conteúdo da Qualificação Módulos constantes nesta Qualificação				
Código do Módulo	Código da Unidade de Competência relacionada	Título do Módulo	Número de Créditos	Número de Horas Normativas
Módulos de Habilidades Essenciais				
MO HG014001	UC HG014001	Definir objectivos para a vida	2	20
MO HG014002	UC HG014002	Adoptar métodos de vida saudáveis	2	20
MO HG024001	UC HG024001	Usar a língua Inglesa com propósitos sociais, pessoais e de negócios	2	20
MO HG024002	UC HG024002	Comunicar informação, em língua Inglesa, relacionada com o trabalho	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 HG034001	UC HG034001	Interpretar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos	2	20
MO HG034002	UC HG034002	Resolver problemas económicos simples da vida pessoal e da comunidade	2	20
MO HG044001	UC HG044001	Interpretar e produzir enunciados orais adequados a diferentes contextos	2	20
MO HG044002	UC HG044002	Interpretar e produzir textos escritos de carácter utilitário e informativo, tendo em conta um plano e respeitando técnicas e convenções da escrita	2	20

			Total	20	200
Módulos de Habilidades Vocacionais Obrigatórias					
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	
			Total	86	860
Módulos de Habilidades Vocacionais Opcionais					
			Total	0	0
Experiência de Trabalho					
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	

	Total	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"> Mobiliário para alunos, Secretária e cadeira do Professor, Quadro, Equipamento audiovisual, PC instalados em rede, Retroprojector, Internet 		
Aula Polivalente			
Sala de Laboratório	<ul style="list-style-type: none"> 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 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, CO₂, Espuma seca, Conjunto de Detecção de Fogo, Duche, Lava-olhos, Máscaras 		

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

Oficina de Vidro	<ul style="list-style-type: none"> • Bancada não combustível com exaustor • Maçarico de gás e oxigénio • Maçarico de gás, oxigénio e ar • Bico de Bunsen • Compressor de ar • Torno de 60 mm de diâmetro • Botija de oxigénio com manómetro • Botija de gás de cozinha com manómetro • Adaptadores para sopro • Suportes de laboratório • Garras para balões de vários tamanhos • Placas de grafite de vários tamanhos • Ponteiros de grafite • Folhas de papel de grafite preparadas • Rolhas de borracha de vários tamanhos • Espátulas de grafite • Grafite líquida • Pinças e tenazes • Cetas de vários tamanhos • Suportes para balões • Facas, limas e lixa para vidro • Lupa • Equipamento para protecção individual (incluindo, entre outros: Óculos de protecção, Luvas) • Cones macho e fêmea • Torneiras • Tubos capilares • Rolo de papel de amianto • Tubos de vidro pyrex
Sala de Computadores	<p>Computadores com:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>software</i> para controlo de <i>stocks</i> • <i>software</i> de gestão de laboratório • folhas de cálculo • Processador de texto • Acesso à internet
Consumíveis	<p>Material geral para ensaios físicos, microbiológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reagentes, Corantes, Solventes, Gases Inertes, Produtos Químicos • 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 • 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 • Caixas metálicas para pipetas e para placas, escovilhões, espátulas metálicas, suportes de tubos de ensaio, • Material e produtos de limpeza/desinfecção

Estratégias de avaliação dos candidatos							
Instrumentos			Ficha de avaliação/ Entrevista estruturada	Lista de verificação/ Ficha de entrevista estruturada/ Apresentação	Lista de verificação/ Diário/ Livro de registos	Diário/ Livro de registos	Estudos de caso/ Lista de verificação
Métodos			Correcção e classificação Entrevista	Observação	Avaliação/ 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	Definir objectivos para a vida	2	✓	✓			✓
G	Adoptar métodos de vida saudáveis	2	✓	✓			✓
G	Usar a língua Inglesa com propósitos sociais, pessoais e de negócios	2	✓				
G	Comunicar informação, em língua Inglesa, relacionada com o trabalho	2	✓				
G	Ler e responder a materiais escritos na língua Inglesa	2	✓				
G	Produzir materiais escritos na língua Inglesa	2	✓				
G	Interpretar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos	2	✓				
G	Resolver problemas económicos simples da vida pessoal e da comunidade	2	✓				
G	Interpretar e produzir enunciados orais adequados a diferentes contextos	2	✓				
G	Interpretar e produzir textos escritos de carácter utilitário e informativo, tendo em conta um plano e 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
Módulos de habilidades essenciais	
1	Definir objectivos para a vida
2	Adoptar métodos de vida saudáveis
1	Usar a língua Inglesa com propósitos sociais, pessoais e de negócios
1	Comunicar informação, em língua Inglesa, relacionada com o trabalho
2	Ler e responder a materiais escritos na língua Inglesa

2	Produzir materiais escritos na língua Inglesa
1	Interpretar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos
2	Resolver problemas económicos simples da vida pessoal e da comunidade
1	Interpretar e produzir enunciados orais adequados a diferentes contextos
2	Interpretar e produzir textos escritos de carácter utilitário e informativo, tendo em conta um plano e respeitando técnicas e convenções da escrita
Módulos de Habilidades Vocacionais Obrigatórios	
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
Módulos de Habilidades Vocacionais Opcionais	
Experiência de Trabalho	
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. Definir objectivos para a vida

Título da Unidade de Competência		Definir objectivos para a vida	
Descrição da Unidade de Competência: O candidato consegue explicitar as principais opções que vão orientar o seu desenvolvimento pessoal e profissional e utilizar eficazmente instrumentos para o acompanhamento e ajustamento das mesmas			
Código:	HG014001	Nível do QNQP:	4
Campo:	Habilidades Genéricas	Sub Campo:	Habilidades para a Vida
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Definir objectivos pessoais	a) Explicita os seus valores pessoais e a sua razão de ser. b) Visualiza o seu futuro, nas várias dimensões. c) Define metas intermédias para o alcance dos objectivos de futuro. d) Reconhece a importância de dar-se tempo a si próprio para avaliar o grau de alcance das metas.	Dimensões: Social, profissional, financeira e de saúde
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral</i> Evidência escrita ou oral de que o candidato: <ul style="list-style-type: none"> • Discute e identifica a razão de ser como indivíduo. • Com base numa lista de valores e seleccionando apenas 7, elabora a sua carta de valores e justifica a relação entre os valores e a sua razão de ser. • De acordo com um modelo pré-definido, clarifica a sua visão pessoal em termos das dimensões social, profissional, financeira e de saúde através de um exercício de visualização e mapeamento. • De acordo com um modelo pré-definido, elabora o mapa de metas anuais pessoais para o alcance da visão pessoal. • Dá exemplos de como, na sua vida prática, monitora as suas metas, justificando a importância de monitorar o seu mapa de metas. 	
2. Demonstrar proactividade	a) Conhece as suas forças e fraquezas. b) Identifica e procura oportunidades. c) Não tem dificuldade em mudar a sua posição quando confrontado com argumentos válidos. d) Gere as suas emoções de forma a não prejudicar os resultados que quer atingir.	Forças: Competência, disciplina, ética, comportamento interpessoal, determinação, dinamismo Fraquezas: Incompetência, falta de disciplina, inconstância,
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral</i>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p>Evidência escrita ou oral de que o candidato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisa os seus pontos fortes e fracos numa matriz SWOT individual • De acordo com um estudo de caso sobre opções de vida, explica como, a partir das oportunidades presentes no caso se relacionam com os seus objectivos pessoais e escolha das várias alternativas apresentadas as que melhor se adequam aos objectivos <p><i>Simulação/dramatização</i></p> <p>Evidência através de simulação ou dramatização:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numa dinâmica de grupo, onde os candidatos são colocados em situações de tensão emocional ou de mudança necessária, observam controlo emocional 	<p>dificuldade no relacionamento, passividade</p> <p>Emoções e Sentimentos: Baixa auto-estima, Raiva, Ressentimento, Elevada Competitividade, Ansiedade, Tristeza, Lamentação/Auto-compaixão, Pensamento Obsessivo, Impulso</p>
3. Gerir as finanças pessoais	<p>a) Identifica as fontes de receita e as fontes de despesa pessoais, através de um orçamento pessoal.</p> <p>b) Traduz os seus objectivos pessoais em necessidades de investimento.</p> <p>c) Preenche correctamente os formulários bancários.</p> <p>d) Calcula os seus impostos e taxas pessoais e preenche as respectivas declarações.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i></p> <p>Evidências escritas e orais de que o candidato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora o orçamento pessoal, considerando todas as receitas e despesas pessoais e as necessidades de investimento • Explica as diferenças entre as contas correntes e contas a prazo • Preenche os formulários que se utilizam pelos bancos, • Preenche a declaração de IRPS 	<p>Fontes de receita e despesa: Pessoais, Familiares</p> <p>Impostos e taxas: IRPS</p>

3.2. Adotar hábitos de vida saudáveis

Título da Unidade de Competência	Adotar hábitos de vida saudáveis		
Descrição da Unidade de Competência: Conhecer, descrever e exercitar comportamentos e práticas que levem à adoção de hábitos de vida saudável, em termos nutricionais e de higiene, evitando comportamentos de riscos e tendo um comportamento social e sexual responsável e ético.			
Código:	HG014002	Nível do QNQP:	4
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. Demonstrar um comportamento saudável em termos nutricionais	a) Sabe as regras para seguir uma dieta semanal equilibrada. b) Identifica a importância nutricional de cada grupo de alimentos. c) Interpreta correctamente os rótulos que contêm informação nutricional.	Importância nutricional: escalas nutricionais para os vários grupos de alimentos. Informação nutricional: Componentes, Calorias, RDA.
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral</i> O candidato: <ul style="list-style-type: none"> • Elabora um plano para uma dieta semanal com base na importância nutricional de cada alimento. • Demonstra interpretar correctamente a informação nutricional. 	
2. Demonstrar hábitos de higiene pessoal	a) Conhece as regras de higiene pessoal. b) Identifica os riscos associados com a falta de higiene pessoal.	Higiene pessoal, higiene oral, higiene no local de trabalho.
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral</i> O candidato: <ul style="list-style-type: none"> • Discute as regras de higiene e os riscos associados à ausência de higiene. • Demonstra ter uma preocupação permanente com a sua higiene pessoal. 	
3. Planificar o seu tempo de modo a equilibrar o trabalho físico, intelectual e o lazer	a) Identifica os sinais de stress e suas causas. b) Define a sua agenda de trabalho tomando em consideração as suas tarefas, as horas de descanso, as horas de lazer e o tempo dedicado ao exercício físico.	Sinais de stress: Alteração na pressão arterial, dores de cabeça, irritação, aumento da frequência cardíaca, comichões e irritação na pele, perda ou aumento dramático de
	Evidências Requeridas	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p><i>Evidência escrita/oral</i></p> <p>O candidato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discute os possíveis sintomas de stress em si e nos seus colegas. • Discute as causas deste stress e propõe medidas para a sua solução. • Faz o seu plano semanal de acordo com uma agenda equilibrada. 	<p>apetite, comportamentos pessoais destrutivos, diminuição de produtividade, fraca capacidade de concentração, fraca memória.</p> <p>Causas de stress: Mortes, alterações da situação conjugal do indivíduo, eminente despedimento, doença de pessoa próxima, alteração na situação financeira, alteração nas responsabilidades do trabalho, mudança de residência, mudança dos hábitos diários.</p>
4. Entender e evitar os comportamentos de risco	<p>a) Reconhece a pressão dos pares como factor de vulnerabilidade para relações sexuais desprotegidas</p> <p>b) Conhece os efeitos do álcool e outras drogas no comportamento pessoal, social e profissional</p> <p>c) Reconhece a importância de um equilíbrio para a vida e desenvolvimento pessoal.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i></p> <p>O candidato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discute e exemplifica a importância de um equilíbrio bio-psico-social. • Discute e exemplifica formas de pressão de pares. • Discute e explica os efeitos do álcool e de outras drogas no comportamento pessoal e suas implicações num contexto social e num contexto profissional. 	<p>Pares: amigos, namorados, familiares.</p> <p>Pressão dos pares: Início prematuro das relações, pressão para relações desprotegidas, tabus, comportamentos promotores de estatuto social ligados ao álcool ou drogas, relações de poder no género.</p> <p>Equilíbrio bio-psico-social: Biológico, psicológico e social.</p> <p>Desenvolvimento pessoal: Físico, psicológico, psico-motor, cognitivo, comportamental, espiritual.</p> <p>Comportamento: Pessoal, social e profissional.</p>
5. Entender as formas de transmissão do HIV	<p>a) Conhece as práticas sexuais seguras para evitar a infecção pelo HIV.</p> <p>b) Reconhece outras formas de transmissão da infecção pelo HIV.</p> <p>c) Reconhece os próprios mitos, crenças e preconceitos que dificultam a adopção de práticas sexuais seguras e outras condutas preventivas.</p> <p>d) Reconhece situações de risco relacionadas com o trabalho que executa ou com as características do seu local de trabalho e sabe o que fazer em caso de suspeita de possível</p>	<p>Práticas sexuais seguras: Sexo com apenas um parceiro, sexo com utilização de preservativo.</p> <p>Formas de transmissão da infecção pelo HIV: através de relações sexuais desprotegidas, através da passagem directa de sangue infectado com HIV de uma pessoa para outra, através da passagem do HIV de uma</p>

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p>infecção.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i> O candidato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descreve as práticas sexuais seguras • Discute as possíveis situações de risco no local de trabalho e o que fazer em caso de suspeita de infecção • Discute as barreiras à adoção destas práticas. 	mãe infectada para o seu filho.
6. Conhecer os direitos das pessoas vivendo com HIV	<p>a) Reconhece a existência de discriminação contra as pessoas que vivem com o HIV.</p> <p>b) Posiciona-se contrariamente a esta exclusão.</p> <p>c) Conhece a lei relativamente ao HIV/SIDA e sua aplicação no local de trabalho.</p> <p>d) Conhece as alternativas para o tratamento de Infecções de Transmissão Sexual e do HIV.</p> <p>e) Reflete sobre atitudes solidárias na defesa dos direitos das pessoas que vivem com o HIV/SIDA.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral:</i> O candidato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discute as formas de discriminação, utilizando exemplos reais ou ficcionados. • Descreve a legislação aplicável ao HIV/SIDA no local de trabalho. • Descreve as possibilidades de tratamento de ITS e HIV. • Discute as possibilidades de uma relação mais sã e solidária com as pessoas que vivem com o HIV/SIDA. 	<p>Discriminação:</p> <p>Obrigatoriedade de realização de testes, divulgação de informação da situação de doença, não recrutamento ou despedimento, não reconhecimento da igualdade de direitos dos trabalhadores, não reconhecimento dos direitos de ausência relacionados com a doença, proibição de utilização de espaços, não atribuição das compensações se a infecção for provocada por acidente de trabalho, não atribuição de trabalho compatível com as reais capacidades físicas residuais</p> <p>Leis: Lei 5/2002 de 5 de Fevereiro.</p>

3.3. Usar a língua Inglesa com propósitos sociais, pessoais e de negócios

Título da Unidade de Competência	Usar a língua Inglesa com propósitos sociais, pessoais e de negócios		
Descrição da Unidade de Competência: 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.			
Código:	UC HG024001	Nível do QNQP:	4
Campo:	Habilidades Genéricas	Subcampo:	Inglês
Data de registo:		Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Participar em interações sociais	a) Usa uma variedade de estratégias de fala e audição para comunicar. b) As principais ideias são claramente distinguidas durante a interacção e são apoiadas por informação apropriada ao contexto e tópico da discussão.	<p>O contexto de aplicação deste elemento de competência está totalmente explícito nos critérios de desempenho.</p> <p>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.</p> <p>Conteúdo inclui: conhecimento - relacionado com as condições sociais, experiências humanas e assuntos de trabalho; relacionamentos - interações no local de trabalho, interações no grupo.</p> <p>Tipos de textos: textos falados, neste nível, incluem os narrativos, persuasivos, factuais e diários/de informação.</p> <p>Exemplos de textos falados são conversações, instruções, orientações, descrições, histórias.</p>
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i></p> <p>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.</p>	
2. Usar gramática e vocabulário apropriados	a) As estruturas gramaticais são identificadas e utilizadas para extrair o significado, em textos orais recebidos. b) As estruturas gramaticais apropriadas são utilizadas para transmitir efectivamente o significado, em textos falados. c) O vocabulário é relevante e apropriado.	<p>O contexto de aplicação deste elemento de competência está completamente expresso nos critérios de desempenho</p> <p>As indicações contextuais incluem: partes do discurso;</p>

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i> O candidato demonstra conhecimento e usa estruturas de linguagem e convenções para formar ou decodificar o significado do vocabulário ou de construções não familiares.</p>	<p>palavras derivadas; palavras compostas; raiz, prefixos, sufixos; derivadas compostas; etimologia; sinónimo, antónimo, homónimo; homófono.</p>
<p>3. Usar linguagem culturalmente apropriada</p>	<p>a) Mostrar conhecimento sobre deficiência, género e linguagem cultural sensível. b) Expressar ideias e opiniões de modo que reflitam respeito aos outros e sensibilidade para com as diferenças.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i> O candidato demonstrar uma compreensão e capacidade para identificar atitudes e valores expressos em textos orais.</p>	<p>O contexto de aplicação deste elemento de competência está totalmente explícito nos critérios de desempenho.</p> <p>Os contextos incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • contextos de género e raça • relações pessoais e interpessoais <p>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.</p>

3.4. Comunicar informação, em língua Inglesa, relacionada com o trabalho

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

Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. 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. b) Gere interações simples, de rotina sem esforço indevido. 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. Tipo de comunicação: comunicação oral que combina conteúdo factual com factos claramente descritos, pontos de vista e/ou sentimento. Nível de dificuldade: todo o vocabulário será familiar ao candidato; a comunicação terá uma estrutura simples. Grau de detalhe: contém diversos itens de informação.
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral</i> 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.	
2. 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. 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. Situações: <ul style="list-style-type: none"> • Em grupo
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral</i> O candidato deve demonstrar a capacidade de preparar e fazer apresentações curtas de acordo com os critérios de desempenho a) e b).	
3. Usar gramática e vocabulário e características paralinguísticas apropriadas	a) Seleccionar palavras, gramática, símbolos, linguagem corporal, imagens e tom apropriados para produzir o impacto certo na audiência. b) O significado no discurso oral é apoiado pelo uso apropriado de uma variedade de	O contexto de aplicação deste elemento de competência está totalmente expresso nos critérios de desempenho.

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	estruturas de frase, pausa, entoação, compasso e reforço.	
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral</i> O candidato deve demonstrar a capacidade de preparar e fazer pequenas apresentações de acordo com os critérios de desempenho a) e b).	

3.5. Ler e responder a materiais escritos na língua Inglesa

Título da Unidade de Competência	Ler e responder a materiais escritos na língua Inglesa		
Descrição da Unidade de Competência: 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	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Preparar-se para ler textos vocacionais específicos na língua Inglesa	a) Identifica o propósito de textos. b) Identifica o contexto de textos. c) Identifica definições e significados de especialistas.	Distinção de características numa variedade de formatos literários vocacionais específicos. Formatos literárias: 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
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <i>Evidência escrita/oral</i> 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. b) Lê para extrair os principais pontos e ideias. c) Lê para verificar detalhes relevantes. d) Usa o conhecimento de vocabulário, gramática e estrutura do texto para interpretar o significado. e) Interpreta diagramas, gráficos e textos com imagens visuais.	O contexto de aplicação deste elemento de competência está completamente expresso nos critérios de desempenho.
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <i>Evidência escrita/oral</i> O candidato deve demonstrar compreensão dando as respostas adequadas às tarefas.	

3.6. Produzir materiais escritos na língua Inglesa

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

Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Preparar-se para produzir textos vocacionais específicos escritos em Inglês	a) Identifica o propósito de textos. b) Identifica o contexto de textos. c) Identifica definições e significados de especialistas.	Distinção entre características de uma variedade de formatos literários. Especializado: numa área vocacional.
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral</i> O candidato deve demonstrar capacidade para identificar diferentes tipos escrita de negócios.	
2. Escrever textos vocacionais específicos	a) Usa uma disposição espacial apropriada. b) Usa uma estrutura retórica apropriada. c) Organiza as etapas de textos. d) Usa formas de coesão apropriadas. e) Usa vocabulário e gramática apropriadamente. f) Usa padrões de ortografia e pontuação.	Produção de uma série de textos vocacionais específicos mais complexos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Descrições ▪ Narrativas ▪ Diários ▪ Ensaios ▪ Relatórios ▪ Cartas ▪ Folhetos
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral</i> Os candidatos devem demonstrar a capacidade para produzir uma variedade de textos vocacionais específicos.	

3.7. Interpretar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos

Título da Unidade de Competência	Interpretar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos		
Descrição da Unidade de Competência: O candidato interpreta informação fornecida em tabelas e gráficos, realiza uma análise crítica das representações possíveis e recolhe e regista dados usando ferramentas básicas de estatística.			
Código:	UC HG034001	Nível do QNQP:	4
Campo:	Habilidades Genéricas	Subcampo:	Matemática
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Interpretar e apresentar informação gráfica e numérica	a) Interpreta gráficos e diagramas correctamente. b) Escolhe uma forma apropriada para comunicar graficamente informação. c) Usa a forma escolhida de comunicação para apresentar informação.	Tabelas, gráficos de pontos, gráficos contínuos e diagramas. Sistema cartesiano ortogonal Variáveis e relações entre elas Unidades e escalas dadas
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i> Para o Critério de Desempenho a): Evidência escrita de que o candidato é capaz de construir gráficos e diagramas a partir de valores dados e de que é capaz de explicar a informação quantitativa e qualitativa representada em pelo dois gráficos e dois diagramas</p> <p>Para os Critérios de Desempenho b) e c): Evidência escrita de que o candidato é capaz de escolher a forma mais adequada de representação gráfica de pelo menos duas situações descritas e de que é capaz de utilizar a forma escolhida para apresentar claramente essas situações.</p>	
2. Recolher e registar dados	a) Identifica os dados a recolher. b) Desenha um instrumento apropriado de recolha de dados. c) Usa adequadamente técnicas de recolha de dados. d) Regista e apresenta dados num formato apropriado. e) Avalia decisões tomadas quanto à recolha e registo de dados.	Eixos, títulos, unidades e escalas
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i> Para os Critérios de Desempenho a)-e): O candidato deve produzir um portfolio contendo: o grupo alvo em que fez a recolha de dados, os dados identificados, o instrumento de recolha</p>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	desenhado, os procedimentos levados a cabo na recolha dos dados e o registo e apresentação apropriada dos dados recolhidos. O trabalho deve envolver a gestão de um conjunto de 40 a 60 dados.	
3. Interpretar e apresentar dados	<p>a) Identifica e descreve as principais características dos dados.</p> <p>b) Escolhe e usa dados utilizando técnicas que representam efectivamente os dados.</p> <p>c) Segue convenções para representar dados.</p> <p>d) Interpreta correctamente dados.</p> <p>e) Avalia decisões tomadas quanto à apresentação e interpretação de dados, identificando fontes de erros e os seus efeitos.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i></p> <p>Para os Critérios de Desempenho a)-e): O candidato deve elaborar um portefólio que contenha uma efectiva apresentação e correcta interpretação dum conjunto de dados, que siga convenções no que respeita à apresentação de dados, que avalie decisões sobre a interpretação e a apresentação dos dados, que examine as actuais ou possíveis fontes de erro nos procedimentos de recolha e no processo de registo, que analise os efeitos dos erros acima indicados e que faça uma avaliação das decisões tomadas no processo de recolha e registo de dados.</p>	<p>Eixos, títulos, unidades e escalas</p> <p>Relações, dados qualitativos, dados quantitativos, dados discretos, dados contínuos</p> <p>Média, mediana e moda</p> <p>Índices e notação científica.</p>

3.8. Resolver problemas económicos simples da vida pessoal e da comunidade

Título da Unidade de Competência	Resolver problemas económicos simples da vida pessoal e da comunidade		
Descrição da Unidade de Competência: Nesta unidade o candidato fica apto a resolver problemas simples do dia-a-dia relacionados com custos, receitas e lucros, usando um modelo matemático.			
Código:	UC HG034002	Nível do QNQP:	4
Campo:	Habilidades Genéricas	Subcampo:	Matemática
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Efectuar cálculos com números reais	a).Identifica os vários conjuntos de números que constituem os números reais: conjunto dos números naturais, dos racionais, dos inteiros e dos irracionais. b) Representa na recta graduada números reais. c) Efectua cálculos com números negativos, inteiros e não inteiros. d) Efectua cálculos com números irracionais.	Equações e inequações lineares Operações no conjunto dos números reais: adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral</i> Para os Critérios de Desempenho a) - d): Evidência escrita de que o candidato distingue os vários conjuntos de números, de que é capaz de os representar na recta graduada e de que realiza correctamente cálculos (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números reais, inteiros e não inteiros, positivos e negativos, racionais e irracionais, tal como está descrito nos critérios de desempenho.	Extractos da História da Matemática, relativos ao desenvolvimento dos conjuntos de números Régua graduada
2. Resolver equações e inequações do 2º grau	a) Discute e resolve equações do 2º grau b) Estuda e representa graficamente funções quadráticas c) Discute e resolve inequações do 2º grau	Equações e inequações do 1º grau Função linear
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral</i> Para o Critério de Desempenho a): Evidência escrita de que o candidato é capaz de fazer o estudo de equações do 2º grau, indicando previamente se elas têm soluções e de que é capaz de encontrar estas suas soluções, caso existam. Para o Critério de Desempenho b): Evidência de que o candidato é capaz de realizar o estudo de funções quadráticas, indicando o domínio, o contradomínio, os zeros, o sinal, a monotonia e os extremos e que, com base nesta informação, é capaz de construir o respectivo gráfico.	Problemas conducentes a equações e inequações do 1º e do 2º grau Problemas representados por funções quadráticas

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p>Para o Critério de Desempenho c): Evidência escrita de que o candidato é capaz de fazer o estudo e resolver analítica e graficamente inequações do 2º grau, utilizando as competências indicadas no critério de desempenho b) e apresentando o conjunto das soluções quer usando sinais de desigualdade, quer usando a notação de intervalos.</p>	
<p>3. Resolver problemas que envolvem custos, receitas e lucros</p>	<p>a) Exprime e interpreta situações correntes usando variáveis e símbolos matemáticos. b) Resolve problemas simples relacionados com custos, receitas e lucros.</p>	<p>Problemas simples do dia-a-dia relacionados com pequenos negócios, expressos por meio de equações e inequações do 1º e do 2º grau.</p>
	<p>Evidências Requeridas</p>	
	<p><i>Evidência escrita/oral</i></p> <p>Para o critério de desempenho a): Evidência escrita de que o candidato é capaz de traduzir para linguagem matemática enunciados de problemas simples do dia-a-dia, relacionados com custos, receitas e lucros, escolhendo as variáveis a utilizar e indicando o intervalo de variação dessas variáveis.</p> <p>Para os critérios de desempenho b): Evidência escrita de que o candidato é capaz de resolver os problemas acima referidos, de que é capaz de interpretar a representação gráfica de cada situação e de que é capaz de analisar criticamente a validade das soluções obtidas.</p>	

3.9. Interpretar e produzir enunciados orais adequados a diferentes contextos

Título da Unidade de Competência	Interpretar e produzir enunciados orais adequados a diferentes contextos		
Descrição da Unidade de Competência: O candidato participa num debate através de intervenções claras e relevantes para o tema nas quais: <ul style="list-style-type: none"> • usa vocabulário e estruturas gramaticais correctas e adequadas, • recorre a auxiliares visuais e à entoação, ritmo, tom, pausas para modelar a sua intervenções, tendo em atenção as circunstâncias e os intervenientes. O candidato anota contribuições de outros participantes para orientar as suas intervenções.			
Código:	UC HG044001	Nível do QNQP:	4
Campo:	Habilidades Genéricas	Subcampo:	Português
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Contribuir no debate com intervenções oportunas e claras tendo em conta o tema, a audiência, com opiniões e ideias fundamentadas, concordando ou discordando dos restantes participantes fluente e correctamente	a) Intervém 3 vezes num debate modelando a linguagem verbal e corporal, entoação, ritmo, tom, pausas.	Debate num grupo de até 8 pessoas.
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i> Evidência oral:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Intervenções num debate de grupo com 8 participantes - 2 Intervenções num debate de grupo de até 20 participantes <p>Em ambos casos deve usar linguagem correcta e adequada ao contexto, modelando o nível de língua, entoação, ritmo, tom, pausas para realçar as suas intervenções</p>	<p>Debate num grupo de até 20 pessoas.</p> <p>Debate sobre temas da actualidade, como combate contra a SIDA, Juventude e desemprego, juventude e drogas, as regras de convivência social, prevenção e combate de acidentes laborais, tráfico de pessoas, a formação técnica profissional e oportunidades de emprego.</p>
2. Usar adequadamente vocabulário, estruturas gramaticais, auxiliares visuais e elementos da oralidade (entoação, ritmo, tom, pausas) de acordo com a audiência e situação comunicacional	a) Usa vocabulário específico do tema em debate. b) Usa vocabulário correcto, diversificado e adequado ao tema e aos participantes.	Debate num grupo de até 8 pessoas.
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i> Evidência oral:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 Intervenções num debate de grupo com 8 participantes, com uso de vocabulário específico ao tema, diversificado e correcta - 2 Intervenções num debate de grupo de até 20 participantes com uso de vocabulário específico ao tema, diversificado e correcto <p>Em ambos casos deve usar linguagem correcta e adequada ao contexto, modelando o nível de língua, entoação, ritmo, tom, pausas para reforçar a sua intervenção</p>	<p>Debate num grupo de até 20 pessoas.</p> <p>Debate sobre temas da actualidade, como combate contra a SIDA, Juventude e desemprego, juventude e drogas as regras de convivência social prevenção e combate de acidentes laborais, tráfico de pessoas, a formação técnica profissional e oportunidades de emprego.</p>

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
3. Anotar as contribuições dos participantes para usar nas suas intervenções	a) Segue o desenrolar de um debate. b) Retira das intervenções informação relevante.	Debate num grupo de até 8 pessoas.
	Evidências Requeridas	Debate num grupo de até 20 pessoas.
	<i>Evidência escrita/oral</i> Anotação escrita à mão de 5 intervenções feitas ao longo de cada um dos debates.	

3.10. Interpretar e produzir textos escritos de carácter utilitário e informativo, tendo em conta um plano e respeitando técnicas e convenções da escrita

Título da Unidade de Competência	Interpretar e produzir textos escritos de carácter utilitário e informativo, tendo em conta um plano e respeitando técnicas e convenções da escrita		
Descrição da Unidade de Competência:			
O candidato adquire a competência de interpretar textos sistematizando num esquema, de forma lógica, informação contida em textos informativos e utilitários esquemas. Preenche formulários mais complexos como inquéritos de avaliação, formulários de protocolo específicos usados na sua especialidade ou em instituições de serviço público. O candidato escreve o seu CV e cartas utilitárias com fins específicos, recorrendo a vocabulário adequado e diversificado, respeitando as regras da língua sobretudo no que se refere à pontuação, ortografia, mancha gráfica, concordância. Revê os textos por si escritos e procede a alterações justificadas.			
Código:	UC HG044002	Nível do QNQP:	4
Campo:	Habilidades Genéricas	Subcampo:	Português
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Interpretar informação contida num texto, retirando mensagem principal e os seus elementos constituintes para elaborar um esquema	a) Interpreta informação fornecida num texto, retirando ideias principais. b) Elabora um esquema a partir das ideias principais retiradas do texto.	Artigos de fundo de jornais locais e regionais, textos educativos da campanha contra a violência doméstica, trabalho infantil, HIV/SIDA. Textos da área de especialidade.
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral</i> Evidências escritas: a) Esquema escritos a mão de 1 textos b) Esquema escrito no computador de 1 outro texto	
2. Preencher formulários mais complexos	a) Preenche correctamente formulários.	Formulários usados em certas instituições como Bancos, hospitais, serviços da área de especialidade do candidato, de avaliação de um facto ou evento conhecido do estudante.
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita/oral</i> Dois formulários impecavelmente preenchidos, sem erros, nem borrões.	
3. Elaborar o seu CV	a) Elabora o seu CV seguindo modelos diferentes oferecidos por um processador de textos. b) Selecciona e ordena informação relevante da sua vida para apresentar num CV. c) Junta algumas evidências das afirmações feitas no CV.	Candidatura a um emprego, de livre iniciativa ou em resposta a um anúncio.
	Evidências Requeridas	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p><i>Evidência escrita/oral</i></p> <p>Evidência escrita: 2 CV sem erros, seguindo dois modelos distintos fornecidos por um processador de texto, com 1 anexo relacionado com as suas afirmações no CV.</p>	
4. Escrever uma carta com fins específicos	a) Escreve cartas para responder a uma necessidade específica sua ou do seu sector de trabalho.	<p>Candidatura a um emprego</p> <p>Pedido de informação a um fornecedor de produtos da área de especialidade.</p> <p>Reclamação sobre um produto que não responde a especificações pedidas na área de especialidade.</p>
	Evidências Requeridas	
	<p>a) Evidência escrita: uma carta de candidatura a um posto de trabalho, em resposta a um anúncio dado, escrito num processador de textos</p> <p>b) E duas escolhidas ao critério do candidato entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Pedido de informação sobre um produto ou serviço a um fornecedor da área de especialidade – Reclamação sobre um produto que não responde a especificações pedidas na área de especialidade – Participação de uma avaria ou deterioro de equipamento ou produto da área de especialidade 	
5. Utilizar o código escrito de modo correcto (pontuação, ortografia, mancha gráfica)	a) Textos e tabelas escritas nos elementos anteriores desta competência observando as convenções da escrita.	
	Evidências Requeridas	
	<p><i>Evidências por escrito/oral</i></p> <p>Aplicação aos trabalhos escritos nos restantes resultados</p>	
5. Proceder à autocorreção e revisão de textos escritos	a) Corrige os erros detectados nas produções dadas nos elementos anteriores.	Textos produzidos nos elementos desta competência.
	b) Explica as modificações feitas aos seus trabalhos escritos.	
	Evidências Requeridas	
<p><i>Evidências por escrito/oral</i></p> <p>3 Dos textos escritos nesta competência corrigidos, acompanhados de explicações escritas sobre as alterações feitas.</p>		

4. Unidades de Competência Vocacionais

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

Título da Unidade de Competência	Implementar boas práticas de laboratório para aquisição e processamento de dados		
Descrição da Unidade de Competência: 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.			
Código:	UC EPI074001	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. Identificar sistemas de aquisição de dados	1.1 Identifica as características dos diferentes tipos de sistemas de aquisição de dados. 1.2 Descreve as componentes de um sistema informático de aquisição de dados. 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. Sistemas informáticos incluem: instrumento analítico programável, o computador pessoal, ou um Sistema Informático de Gestão dos Laboratórios (<i>Laboratory Information management system-LIMS</i>). Partes de um sistema informático de aquisição de dados incluem entre outros: sensor, interface, placa de aquisição de dados, computador, e <i>software</i> . Tipos de interface são, entre outros: interfaces IEEE-488, RS-232, Ethernet, interfaces USB.
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i> 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.</p> <p><i>Demonstração</i> 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.</p>	
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. 2.2 Verifica a instalação, equipamento e condições ambientais do sistema informático. 2.3 Explica o que são dados brutos, e dados derivados e como estão associados à operação de sistemas informáticos. 2.4 Demonstra compreensão sobre os procedimentos de Segurança. 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 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
	<p>armazenamento de dados e planos de contingência no caso de ruptura.</p> <p>2.6 Demonstra compreensão sobre os procedimentos para arquivo e recuperação de documentos e dados do computador.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> Evidência escrita que o candidato explica pelo menos 5 das considerações que auxiliam nas BPL para sistemas informáticos.</p> <p><i>Demonstração</i> Evidência prática de que o candidato pode verificar as condições ambientais e do equipamento do sistema informático.</p>	<p>proximidade de alto voltagem, reagentes próximos p. ex. solventes orgânicos.</p> <p>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.</p>
<p>3. Processar e interpretar os dados de laboratório</p>	<p>3.1. Introduce os dados do laboratório no formato indicado.</p> <p>3.2. Grava os dados e verifica a sua qualidade.</p> <p>3.3. Calcula quantidades científicas simples.</p> <p>3.4. Utiliza programas informáticos de tratamento estatístico de dados.</p> <p>3.5. Reconhece tendências nos dados e figuras.</p> <p>3.6. Verifica os resultados seguindo procedimentos da empresa.</p> <p>3.7. Elabora relatórios e reporta qualquer incidente ou inconsistências.</p> <p>3.8. Aplica normas de confidencialidade aos dados do laboratório.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral.</i> Evidência escrita que o candidato apresenta cálculos de quantidades científicas correctamente.</p> <p><i>Demonstração</i> Demonstração prática do candidato de como codifica, confere e grava dados e apresenta cálculos. Evidência prática que o candidato mantém os dados em segurança.</p>	<p>Os dados podem ser armazenados em folhas de dados ou numa base de dados ligada ao sistema informático de gestão do laboratório.</p> <p>Forma de apresentação dos dados inclui, mas não está limitada: gráficos, tabelas, cartas de controlo e histogramas</p> <p>Formas de apresentação dos cálculos incluem: folhas de Excel, base de dados, <i>software</i> de computador.</p> <p>A integridade da informação de laboratório assegura-se por meio de: procedimentos correctos de liga/desligar, boas práticas para iniciar e terminar a sessão, informação entregue unicamente a pessoas autorizadas, segue protocolos antivírus.</p>
<p>4. Utilizar programas informáticos para assegurar a gestão do laboratório</p>	<p>4.1. Identifica o <i>software</i> de gestão de recursos do laboratório.</p> <p>4.2. Prepara uma base de dados para a organização de produtos e materiais.</p> <p>4.3. Mantém actualizados na base de dados os inventários dos bens do laboratório.</p> <p>4.4. Cumpre os protocolos de gestão e identificação de entradas, transformações e saídas de produtos químicos.</p> <p>4.5. Arquiva todos os documentos de referência e</p>	<p>Os arquivos podem incluir, e não só: compra de equipamentos e materiais, arquivo de serviços, procedimentos de segurança, resultados de testes.</p> <p>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.</p>

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	os mantem actualizados e seguros.	
	Evidências Requeridas	
	<p><i>Evidência escrita/oral</i> Evidência escrita de que o candidato utiliza terminologia associada ao <i>software</i>.</p> <p><i>Demonstração em grupo</i> 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>	

4.2. Realizar testes físicos utilizando conceitos e princípios fundamentais

Título da Unidade de Competência	Realizar testes físicos utilizando conceitos e princípios fundamentais		
Descrição da Unidade de Competência: 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.			
Código:	UC EPI074002	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. Aplicar as leis da Mecânica no estudo do movimento dos corpos	1.1 Demonstra compreensão das leis de Newton 1.2 Explica o conceito de forças de contacto e forças a distância 1.3 Explica o conceito de forças conservativas e forças não-conservativas 1.4 Demonstra compreensão de conceitos e leis do movimento circular 1.5 Prepara procedimentos de medição de grandezas físicas mecânicas 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. As Leis de Newton, massa inercial e massa gravítica. Forças conservativas: força gravítica e forças elásticas. Forças não conservativas: força de atrito e força de resistência nos fluídos.
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita</i> 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.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato implementa medições de atrito estático e cinético entre diferentes materiais. O candidato implementa medições de viscosidade de vários líquidos.</p>	
2. Demonstrar compreensão sobre conceitos e leis da termodinâmica	2.1 Explica o princípio Zero da Termodinâmica para medições de temperatura 2.2 Identifica os modos de transferência de energia 2.3 Explica a primeira lei da Termodinâmica em processos de transferência de energia 2.4 Explica a segunda Lei da Termodinâmica em processos de degradação de energia 2.5 Realiza medições de parâmetros termodinâmicos que caracterizam a matéria. 2.6 Cumpre as normas de segurança do laboratório.	A temperatura como manifestação macroscópica do grau de agitação das partículas. Escalas de temperatura: escala Celsius, escala Kelvin, escala Fahrenheit. A energia transferida entre sistemas pode ocorrer na forma de trabalho, calor e radiação.

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p>2.7 Realiza o cálculo de conversão de unidades físicas de temperaturas.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita:</i> 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</p> <p><i>Demonstração:</i> O candidato faz a verificação e aferição do equipamento e realiza medições temperatura, volume e pressão</p>	<p>Parâmetros termodinâmicos são, entre outros: temperatura, pressão, volume, densidade, ponto de fusão, ponto de ebulição.</p>
<p>3. Demonstrar compreensão sobre conceitos e leis da Electricidade e Magnetismo</p>	<p>3.1 Verifica a Lei de Coulomb para as interacções eléctricas.</p> <p>3.2 Identifica os materiais conforme suas propriedades eléctricas</p> <p>3.3 Identifica as moléculas conforme a sua polaridade</p> <p>3.4 Explica o conceito de trabalho e potencial eléctrico</p> <p>3.5 Resolve circuitos eléctricos simples.</p> <p>3.6 Identifica a presença de um campo magnético mediante as linhas de campo</p> <p>3.7 Demonstrar compreensão do conceito de onda</p> <p>3.8 Descreve as características das ondas electromagnéticas</p> <p>3.9 Cumpre as normas de segurança do laboratório</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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</p> <p><i>Demonstração</i> 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</p>	<p>A lei de Coulomb permite calcular a intensidade do campo eléctrico criado por uma carga ou conjunto de cargas eléctricas.</p> <p>Segundo as suas propriedades eléctricas os materiais classificam-se como: condutores, semicondutores e isolantes.</p> <p>Momento de um dipolo eléctrico. A Polaridade de uma molécula refere-se as concentrações de carga da nuvem electrónica em volta da molécula.</p> <p>Funcionamento de uma pilha eléctrica 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.</p> <p>Ondas longitudinais, o som; ondas transversais, a luz.</p>

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Demonstra compreensão sobre as propriedades ópticas e as leis da Óptica	<p>4.1 Identifica e descreve o espectro electromagnético</p> <p>4.2 Aplica as leis das lentes</p> <p>4.3 Define o conceito de índice de refração</p> <p>4.4 Explica as leis de Snell</p> <p>4.5 Explica o conceito de polarização</p> <p>4.6 Aplica as normas de higiene e segurança do laboratório</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral.</i> Evidência escrita que o candidato descreve as características do espectro electromagnético. Evidência escrita que o candidato utiliza o conhecimento das leis da refração.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato executa em laboratório medições utilizando leis das lentes. O candidato executa medições de índice de refração de diferentes substâncias. O candidato caracteriza o tipo de polarização de várias substâncias.</p>	<p>O espectro electromagnético é constituído por diferentes tipos de radiação electromagnética, que abrange: ondas de radio, microondas, radiação infravermelha, luz visível, radiação ultravioleta, raios X, raios γ.</p> <p>As lentes classificam-se em: lentes divergentes e lentes convergentes.</p> <p>O índice de refração refere-se à razão entre a velocidade da luz no vácuo e a velocidade da luz no médio em estudo.</p> <p>A polarização mostra o carácter transversal da luz. A luz polarizada é usada para estudar a actividade óptica de compostos orgânicos, p.ex. açúcar.</p>
5. Aplicar testes normalizados para determinar propriedades físicas da matéria	<p>5.1 Identifica o tipo de preparação da amostra</p> <p>5.2 Estuda o procedimento de operação padrão do teste a realizar</p> <p>5.3 Verifica o equipamento e instrumentos a utilizar, funcionamento, limpeza e aferição</p> <p>5.4 Realiza o teste físico e aplica as normas de higiene e segurança do laboratório</p> <p>5.5 Regista os dados e verifica com valores obtidos anteriormente</p> <p>5.6 Usa métodos de Estatística para o tratamento dos dados</p> <p>5.7 Introduce os dados aprovados no sistema de dados do laboratório</p> <p>5.8 Analisa os resultados e observa curvas de tendência</p> <p>5.9 Elabora a informação a entregar ao supervisor</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i> 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> 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>	<p>Processos de preparação da amostra podem incluir mas não estão limitados a: secagem, lavagem, peneiração, moagem, fusão, corte.</p> <p>Instrumentos e equipamento de medição incluem mas não estão limitados a: balança, dinamómetro, cronómetro, Vernier, micrómetro, viscosímetro, termómetro, manómetro, 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 estão limitados a: densidade de líquidos e sólidos, densidade linear, viscosidade, tensão superficial, dilatação térmica, condutividade térmica, calorimetria, ponto de fusão, ponto de ebulição, índice de refração, rotação óptica, transmissão e absorção de filtros, resistência, condutividade eléctrica.</p>

4.3. Compreender e utilizar os conceitos de termodinâmica

Título da Unidade de Competência	Compreender e utilizar os conceitos de termodinâmica		
Descrição da Unidade de Competência: 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.			
Código:	UC EPI074003	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. 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 1.2. Explica o conceito de temperatura e introduz a Lei Zero da Termodinâmica 1.3. Aborda os processos de transferência de energia, calor e trabalho, e respectivas unidades 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. Conceito de Sistema. Classificação: Sistemas Abertos, Sistemas Fechados e Sistemas Isolados. Conceito de Equilíbrio Térmico, em que dois corpos em contacto deixam de realizar qualquer troca líquida de energia. 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. Maneiras de transferir energia: Calor e Trabalho Mecânico, Equivalente mecânico do calor. Unidades de energia. Calor e Trabalho em Joules. Conceito de potência. 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.
	<p align="center">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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.</p> <p><i>Evidência Prática</i> O candidato realiza no laboratório experiências que evidenciam a aplicação do Primeiro Princípio da Termodinâmica.</p>	
2. Caracterizar o objecto da Termoquímica, descrever e estudar os diferentes tipos de transformações químicas	2.1. Caracteriza os processos em endotérmicos e exotérmicos 2.2. Descreve o calorímetro para medir calores de reacção e explica a sua utilização 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. O conceito de entalpia, H, como uma grandeza definida por $H = U + PV$

Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	2.4. Efectua cálculos de calores de reacção.	Processo endotérmico $\Delta H > 0$, absorve calor A temperatura diminui na reacção
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência por escrito/oral</i> 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.	Processo exotérmico $\Delta H < 0$, liberta calor A temperatura aumenta na reacção. Caracterização do estado-padrão
	<i>Evidência Prática</i> 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. 3.2. Explica e utiliza a Lei de Hess a sua importância para o cálculo dos calores de reacção. 3.3. Caracteriza as principais reacções e os calores de reacção envolvidos.	Caracteriza-se o que são funções de estado. 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. A variação de entalpia-padrão de formação de uma substância. A entalpia-padrão das substâncias simples, na forma alotrópica mais estável, é zero. Entalpia-padrão de combustão. Entalpias de ligação e sua relação com a entalpia de reacção. Entalpia de dissolução na formação de soluções.
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato compreende o conceito de função de estado, conhece a Lei de Hess e é capaz de a utilizar na resolução de exercícios.	
4. Explicar o Segundo Princípio da Termodinâmica e a sua aplicação	4.1. Explica o conceito de transformações espontâneas e não espontâneas. 4.2. Introduce o conceito de Entropia e a sua aplicação 4.3. Enuncia e explica a Segunda Lei da Termodinâmica 4.4. Introduce a função de Energia Livre de Gibbs e o cálculo da sua variação numa transformação química 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. Introduce o conceito de entropia relaciona com a existência de estados e/ou situações, mais prováveis. Variação de entropia, representada por ΔS . Enuncia a Segunda Lei da Termodinâmica, segundo a qual, numa transformação espontânea, a entropia do universo sempre aumentará, $\Delta S > 0$.
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência por escrito/oral</i> 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.	Variação de entropia numa reacção. Conceito de energia livre de Gibbs, variação da energia livre de Gibbs ΔG . $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ Contribuição de ΔH e ΔS para a espontaneidade. O sinal de ΔG e a espontaneidade. Contribuição de T para a espontaneidade.

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

Título da Unidade de Competência	Compreender e utilizar os conceitos de cinética e equilíbrio químico		
Descrição da Unidade de Competência: 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.			
Código:	UC EPI074004	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 AplicaçŁo
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 questŁes 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. 1.2. Explica e aplica o conceito de velocidade de reacção química e a forma de a exprimir. Velocidade média e velocidade instantânea. 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. A velocidade da reacção, como a medida da rapidez com que os reagentes são consumidos, ou que um ou mais produtos são produzidos.
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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.</p> <p><i>Evidência Prática</i> O candidato realiza no laboratório experiências demonstrativas de diversas reacções e da sua velocidade, rápidas, moderadas e lentas.</p>	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. 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.
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. 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. 2.3. Caracteriza a importância da etapa lenta como a que determina a velocidade da reacção química 2.4. Mostra-se a expressão da lei da velocidade para uma reacção de primeira ordem. Tempo de meia vida. 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. Molecularidade como o número de espécies que participam como reagentes numa etapa elementar, formando o complexo activado. 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
	<p>2.6. Aplica as normas de higiene e segurança no laboratório.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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> Realiza no laboratório uma experiência para determinar a ordem de uma reacção química.</p>	<p>reacção. Dar exemplos práticos dessa influência.</p> <p>As reacções de primeira ordem são aquelas em que a velocidade da reacção é directamente proporcional à concentração de uma única espécie, elevada à primeira potência.</p> <p>Caracteriza-se o tempo de meia vida.</p> <p>As reacções de segunda ordem são aquelas em que a velocidade da reacção é directamente proporcional à concentração de uma única espécie elevada à segunda potência ou de duas espécies elevadas à primeira potência, cada uma.</p>
<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.</p>	<p>3.1. Utiliza a teoria das colisões dos gases para explicar a ocorrência de uma reacção química, energia de activação e complexo activado.</p> <p>3.2. Caracteriza a influência da temperatura no valor da constante da reacção, através da equação de Arrhenius.</p> <p>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 homogénea e heterogénea.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato compreende a teoria das colisões e sabe interpretar a reacção química à luz desta teoria. Compreende a necessidade de fornecer energia até à formação do complexo activado e a influência de diversos factores na velocidade da reacção química.</p> <p><i>Evidência Prática</i> O candidato realiza no laboratório um trabalho laboratorial que mostra a influência de diversas variáveis na velocidade da uma reacção química.</p>	<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> <p>Influência de diversos factores na velocidade da reacção: temperatura, concentração dos reagentes, superfície de contacto, catalizador. Catálise homogénea e catálise heterogénea.</p>
<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.</p>	<p>4.1. Explica o que são reacções reversíveis e o estado de equilíbrio químico.</p> <p>4.2. Introduce o conceito de Energia Livre de Gibbs e o equilíbrio químico.</p> <p>4.3. Demonstra a relação entre a Energia Livre de Gibbs e a Constante de Equilíbrio.</p> <p>4.4. Explica as propriedades da Constante de equilíbrio e efectua cálculos da constante de equilíbrio, bem como o efeito de variações das concentrações nas quantidades de reagentes e produtos em sistemas em equilíbrio, a influência</p>	<p>A Lei de Guldberg e Waage, também conhecida por lei da acção das massas, que evidencia que o estado de equilíbrio é 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>

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p>da variação da pressão e da temperatura.</p> <p>4.5. Enuncia e explica o princípio de Le Chatelier e as suas aplicações a casos concretos.</p>	<p>as velocidades opostas se igualam a reacção diz-se reversível. O estado que se atinge é o estado de equilíbrio.</p>
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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.</p> <p><i>Evidência Prática</i> O candidato realiza no laboratório um trabalho que demonstra a aplicação do princípio de Le Chatelier.</p>	<p>A variação da energia livre de Gibbs é dada por $\Delta G = \Delta H - T \Delta S$</p> <p>Esta função é capaz de informar sobre os estados do sistema. Quando: $\Delta G = 0$, a reacção diz-se em equilíbrio. $\Delta G < 0$, a reacção é espontânea $\Delta G > 0$, a reacção inversa é espontânea.</p> <p>Relação entre a energia livre de Gibbs e a constante de equilíbrio.</p> <p>Propriedades da Constante de Equilíbrio.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

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

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

Elementos de Competência	Crítérios 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 1.2. Explica a nomenclatura dos diferentes Hidrocarbonetos 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. Principais fontes de hidrocarbonetos: combustíveis fósseis (gás natural, petróleo, carvão). Nomenclatura IUPAC dos hidrocarbonetos: alcanos, alquenos e alquinos. 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. Propriedades físicas e químicas dos alcanos. Reacções de substituição: halogenação, nitração, sulfonação. Aplicações, por exemplo o metano. 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. Métodos de obtenção dos alquinos: a partir de derivados halogenados, a partir de derivados halogenados com acetileno de potássio, a partir de tetraletos, a partir de diálcoois, síntese de Grignard.
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência por escrito/oral</i> 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. <i>Evidência Prática</i> 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 halogénicos, 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>
<p>2. Identificar e descrever os álcoois, fenóis, obtenção, propriedades e reacções químicas</p>	<p>2.1. Identifica e descreve os Álcoois e os Fenóis</p> <p>2.2. Explica a nomenclatura dos diferentes Álcoois e Fenóis, sua obtenção e propriedades</p> <p>2.3. Caracteriza as principais reacções dos diversos tipos de Álcoois e Fenóis</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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> O candidato realiza no laboratório um trabalho sobre propriedades destes grupos funcionais.</p>	<p>Caracteriza-se o grupo funcional dos álcoois –OH, hidroxilo.</p> <p>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, etilenoglicol, glicerol.</p> <p>Fenóis apresentam o grupo –OH directamente ligado ao anel benzénico, sua nomenclatura, monofenóis, difenóis e trifenóis.</p> <p>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 benzénico. Formação de éteres, substituição electrofílica no anel (nitração, halogenação, sulfonação), oxidação de fenóis, redução dos fenóis.</p>
<p>3. Identificar e descrever os aldeídos e cetonas, sua obtenção, propriedades e reacções químicas</p>	<p>3.1. Identifica e descreve os Aldeídos e Cetonas, sua obtenção.</p> <p>3.2. Explica a nomenclatura dos diferentes Aldeídos e Cetonas.</p> <p>3.3. Caracteriza as principais reacções e aplicações dos diversos tipos de Aldeídos e Cetonas.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato identifica os tipos de Aldeídos e Cetonas</p>	<p>Classe de compostos orgânicos que contém na sua estrutura o grupo Carbonilo – C = O. Nos aldeídos existe pelo menos um átomo de hidrogénio ligado ao grupo carbonilo.</p> <p>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>

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

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 amónio, por hidratação de nitrilos, catalizados por H₂SO₃, por reacção de cloretos de ácido com amoníaco. Propriedades das amidas.</p>
<p>7. Identificar e descrever polímeros, sua obtenção, propriedades e aplicações</p>	<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"> - origem - mecanismo de polimerização - composição química - aplicações - comportamento ao elevar a temperatura <p>7.4. Descreve a Nomenclatura dos polímeros e dá exemplos de polímeros de grande importância.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato identifica diversos tipos de polímeros, sua nomenclatura, obtenção, propriedades e aplicações.</p>	<p>Existem dois tipos fundamentais de polimerização:</p> <p>Polimerização por condensação Em cada união de dois monómeros perde-se uma molécula pequena, por exemplo água. Por este facto a massa molecular do polímero não é necessariamente um múltiplo exacto da massa molecular do monómero. Dividem-se em dois grupos:</p> <p>Homopolímeros. Exemplo: Polietilenglicol Siliconas</p> <p>Copolímeros. Baquelites. Poliésteres. Poliamidas.</p> <p>Exemplo: HOOC--R1--NH2 Se reagir consigo mesmo, então: 2 HOOC--R1--NH2 <----> HOOC--R1--NH· + ·OC--R1--NH2 + H2O <---> -> HOOC--R1--NH--CO--R1--NH2 + H2O</p> <p>Polimerização por adição Neste tipo de polimerização a massa molecular do polímero é um múltiplo exacto da massa molecular do monómero.</p> <p>Seguem um mecanismo em três fases, com ruptura hemolítica:</p> <p>Iniciação: CH₂=CHCl + catalizador ⇒ ·CH₂-CHCl·</p> <p>Propagação ou crescimento: 2 ·CH₂-CHCl· ⇒ ·CH₂-CHCl-CH₂-CHCl·</p> <p>Término: 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"> - Origem

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

4.6. Realizar análises volumétricas

Título da Unidade de Competência		Realizar análises volumétricas	
Descrição da Unidade de Competência: 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:	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Conhecer os conceitos básicos da análise volumétrica	1.1.Explica o que é análise volumétrica 1.2.Classifica os reagentes utilizados na análise e explica a função de cada um 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). 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. 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. 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. Em análise volumétrica as reacções são agrupadas em 4 classes principais: - reacções de neutralização - reacções de formação de complexos - reacções de precipitação - reacções de oxidação-redução
	Evidências Requeridas <i>Evidência por escrito/oral</i> 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	<p>2.1. Conhece as substâncias adequadas para a preparação de soluções padrão</p> <p>2.2. Diferencia padrões primários de padrões secundários</p> <p>2.3. Prepara as soluções seguindo as regras já conhecidas</p> <p>2.4. Cumpre com as regras de higiene e segurança no Laboratório</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato prepara soluções utilizando os materiais, equipamentos e procedimentos adequados; Rotula e acondiciona convenientemente as soluções preparadas</p>	<p>Em análise volumétrica as soluções padronizadas são expressas em termos de concentração molar ou molaridade, M.</p> <p>Normalmente preparam-se as soluções mais concentradas do que o necessário e depois diluem-se até à molaridade desejada.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Para a preparação das soluções padrão devem seguir-se as orientações já vistas na competência "Preparar Soluções" do CV3</p>
3. Realizar titulações de neutralização	<p>3.1. Desenha curvas de neutralização</p> <p>3.2. Calcula o pH no ponto de equivalência</p> <p>3.3. Selecciona o indicador apropriado para a titulação</p> <p>3.4. Executa titulações ácido-base</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato realiza titulações ácido-base com a precisão e exactidão requeridas.</p>	<p>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.</p> <p>O gráfico de pH contra a percentagem de ácido neutralizado (ou nº de ml de base adicionada) é conhecido como curva de neutralização ou curva de titulação.</p> <p>Esta curva pode ser feita experimentalmente, pela determinação do pH durante a titulação ou, então, calculada a partir de princípios teóricos.</p> <p>Se o ácido e a base forem electrólitos fortes, a solução será neutra no ponto de equivalência e terá pH=7.</p> <p>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</p>

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
		<p>e da concentração da solução. A variação de pH próximo do ponto de equivalência é importante porque permite escolher o indicador que dá menor erro de titulação.</p>
<p>4. Realizar titulações de oxidação-redução</p>	<p>4.1. Desenha curvas de titulação 4.2. Calcula o potencial no ponto de equivalência 4.3. Selecciona o indicador apropriado para a titulação 4.4. Executa titulações oxidação-redução 4.5. Cumpre com as regras de higiene e segurança no Laboratório</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato realiza titulações de oxidação-redução com a precisão e exactidão requeridas.</p>	<p>Nas titulações de oxidação-redução estão envolvidas reações de transferência de electrões entre os reagentes. As soluções padrão podem ser agentes oxidantes ou agentes redutores. A sua adição ao titulado vai alterar o potencial da solução. A variação de potencial ao longo da titulação pode ser determinada e usada para desenhar a curva de titulação. 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.</p>
<p>5. Realizar titulações de complexação</p>	<p>5.1. Explica a formação de complexos 5.2. Desenha curvas de titulação e determina o valor de pM no ponto de equivalência 5.3. Selecciona o indicador apropriado para a titulação 5.4. Executa titulações de complexação</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato realiza titulações de complexação com a precisão e exactidão requeridas.</p>	<p>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. 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. A maioria das titulações de complexação é feita com ligantes polidentados (agentes quelantes), como o EDTA e substâncias semelhantes, como agentes de complexação. 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. Na titulação com EDTA o ponto final é geralmente detectado com um indicador metálico que detecta as</p>

Elementos de Competência	Critérios 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. 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>

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: 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:	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Conhecer a composição química dos seres vivos	1.1. Identifica os componentes químicos dos seres vivos 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.
	<p align="center">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato reconhece os vários grupos de componentes químicos do organismo e explica a função de cada um.</p>	
2. Descrever a estrutura, função, síntese e degradação das biomoléculas	2.1. Lista os grupos de biomoléculas 2.2. Explica as funções gerais das biomoléculas 2.3. Identifica os elementos constituintes das biomoléculas 2.4. Explica como são sintetizadas e degradadas as biomoléculas 2.5. Reconhece o papel das enzimas	As biomoléculas são classificadas em: proteínas, ácidos nucleicos, glícidos e lípidos. Têm funções: - energéticas – fornecem a energia necessária ao metabolismo bem como à produção de calor - plásticas – fornecem matéria para formação, crescimento e reparação - reguladoras – regulam processos metabólicos e o funcionamento das células, órgãos e aparelhos 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
	<p align="center">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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.</p>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
		<p>reações 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 reações, não sendo consumidas nem alteradas por elas. As enzimas são proteínas e a sua actividade depende das condições em que ocorre a reacção, como temperatura e pH.</p>
<p>3. Descrever a estrutura e função dos glícidos</p>	<p>3.1. Diferencia os vários tipos de glícidos</p> <p>3.2. Classifica os monossacarídeos e polissacarídeos de acordo com a sua estrutura</p> <p>3.3. Explica a síntese dos polissacarídeos</p> <p>3.4. Descreve as funções dos glícidos</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i></p> <p>O candidato reconhece e dá exemplos dos vários tipos de glícidos, explica como são sintetizados os polissacarídeos e descreve as funções dos glícidos.</p> <p><i>Demonstração</i></p> <p>O candidato testa a presença de glícidos em material vegetal e animal.</p>	<p>Os glícidos, 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 glícidos 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 trissacarídeo 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 glícidos podem ter função:</p> <ul style="list-style-type: none"> - energética (ex: glicose, glicogénio, amido) - plástica (ex: celulose, quitina, peptidoglicano).
<p>4. Descrever a estrutura e função dos lípidos</p>	<p>4.1. Reconhece os principais tipos de lípidos</p> <p>4.2. Descreve a estrutura dos principais tipos de lípidos</p> <p>4.3. Explica as funções dos vários tipos de lípidos</p>	<p>Os lípidos são um grupo muito heterogéneo 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
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato distingue os vários tipos de lípidos no que respeita à estrutura e função</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato testa a presença de lípidos em material vegetal e animal.</p>	<p>benzeno, o éter e o clorofórmio. Têm como funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> - armazenamento de energia a longo prazo (triglicéridos ou gorduras) - estrutural (fosfolípidos) - comunicação e regulação celular (esteróides) - protecção (ceras) <p>Os triglicéridos 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 fosfolípidos 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 (hidrofílica) 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 esteróides 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 ceras 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>

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Descrever a estrutura e função das proteínas	5.1. Descreve a constituição das proteínas 5.2. Diferencia os vários níveis de organização das proteínas 5.3. Explica as funções das proteínas	folhas das plantas).
	Evidências Requeridas	<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 (NH₂), 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 só 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"> - Estrutura primária – dada pela sequência de aminoácidos que a compõem - Estrutura secundária – quando várias cadeias se unem por pontes de hidrogénio, formando estruturas em forma de folha pregueada, ou, mais frequentemente, quando se enrolam em hélice (α) devido a pontes de hidrogénio entre grupos amina e carboxilo de aminoácidos diferentes. - 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 hidrogénio, ligações iónicas e covalentes. - Estrutura quaternária – ocorre quando várias cadeias globulares estabelecem ligações entre si. <p>Quando as proteínas são formadas apenas por aminoácidos designam-se proteínas simples ou holoproteínas; quando contêm uma porção não proteica (grupo prostético) designam-se proteínas conjugadas ou heteroproteínas. De acordo com o grupo prostético são designadas</p>
	<p><i>Evidência por escrito/oral</i></p> <p>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.</p> <p><i>Demonstração</i></p> <p>O candidato testa a presença de proteínas em material vegetal e animal.</p>	

Elementos de Competência	Critérios 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"> - metabolismo – muitas enzimas são proteínas - sustentação – queratina, colagénio - transporte – hemoglobina, proteínas membranares - defesa – anticorpos - regulação – hormonas - movimentação – músculos, flagelos - reserva nutritiva
<p>6. Descrever a estrutura e função dos ácidos nucleicos</p>	<p>6.1. Descreve a estrutura dos nucleótidos</p> <p>6.2. Distingue os vários tipos de nucleótidos</p> <p>6.3. Compara a estrutura e função dos ácidos nucleicos</p>	<p>Os ácidos nucleicos são polímeros de nucleótidos. 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"> - número de cadeias (ARN: 1, ADN: 2) - tipo de açúcar (ARN: ribose, ADN: desoxirribose) - tipo de bases (ARN: A,G,C,U; ADN: A,G,C,T) <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 style="text-align: center;">Evidências Requeridas</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>	

4.8. Identificar, controlar e minimizar riscos biológicos

Título da Unidade de Competência		Identificar, controlar e minimizar riscos biológicos	
Descrição da Unidade de Competência: 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:	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1.Reconhecer os tipos de risco associados ao trabalho em laboratório	1.1. Identifica os vários tipos de risco 1.2. Diferencia os vários tipos de risco 1.3. Reconhece a importância da biossegurança	Os ambientes laboratoriais podem expor as pessoas que neles trabalham ou circulam a riscos de várias origens: – Risco de acidentes – Risco ergonómico – Risco físico – Risco químico – Risco biológico A biossegurança é o conjunto de procedimentos, técnicas, metodologias, equipamentos e dispositivos capazes de eliminar ou minimizar esses riscos.
	<p align="center">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito</i> O candidato compara os vários tipos de risco e explica o papel da biossegurança para a sua prevenção.</p>	
2.Classificar os riscos biológicos	2.1. Classifica os microrganismos por grupo de risco, segundo critérios da OMS 2.2. Conhece os critérios para a classificação local dos microrganismos por grupo de risco 2.3. Relaciona os grupos de risco com os níveis de segurança biológica, práticas e equipamentos. 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: – Grupo de risco 1 – nenhum ou baixo risco individual e colectivo – Grupo de risco 2 – risco individual moderado, risco colectivo baixo – Grupo de risco 3 – alto risco individual, baixo risco colectivo – Grupo de risco 4 – alto risco individual e colectivo Cada país (região) deve estabelecer uma classificação nacional (regional) dos microrganismos por grupo de risco, tendo em conta: – a patogenicidade do microrganismo – o modo de transmissão e raio de acção do microrganismo – a disponibilidade local de medidas de prevenção eficazes – a disponibilidade local de tratamento eficaz 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. Nos laboratórios de Nível 1 de
	<p align="center">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito</i> O candidato conhece os critérios de classificação dos microrganismos por grupo de risco e as condições exigidas para trabalhar com cada um deles.</p>	

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	<p>3.1. Analisa os vários factores que contribuem para o risco</p> <p>3.2. Determina o nível de segurança adequado à actividade a realizar</p>	<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"> – Patogenicidade do agente e dose infecciosa – Resultado potencial da exposição – Via natural da infecção – Outras vias de infecção, resultantes de manipulações
	Evidências Requeridas	
	<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		
		<p>laboratoriais</p> <ul style="list-style-type: none"> – Estabilidade do agente no ambiente – Concentração do agente e volume do material concentrado a manipular – Presença de um hospedeiro apropriado – Informação disponível de estudos e relatórios de infecções adquiridas em laboratório – Actividade laboratorial planeada – Qualquer manipulação genética do microrganismo que possa alterar o seu raio de acção ou sensibilidade a regimes de tratamento – Disponibilidade local de profilaxia eficaz ou intervenções terapêuticas <p>De acordo com a informação obtida durante a avaliação dos riscos pode atribuir-se um nível de segurança biológica à 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.</p> <p>Quando a informação disponível é insuficiente para uma avaliação de riscos adequada é aconselhável adoptar as normas de maior nível de segurança.</p>		
4. Utilizar equipamento de segurança biológica	<p>4.1. Conhece os riscos que podem estar associados às diferentes operações do laboratório</p> <p>4.2. Selecciona o equipamento adequado para minimizar ou eliminar os riscos identificados.</p> <table border="1" data-bbox="456 1536 1011 1585"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 1536 1011 1585">Evidências Requeridas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1585 1011 2013"> <p><i>Evidência por escrito</i></p> <p>O candidato identifica vários tipos de risco e reconhece os equipamentos que os podem minimizar ou eliminar.</p> <p><i>Demonstração</i></p> <p>O candidato utiliza correctamente o equipamento de segurança adequado a diversas situações.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Evidências Requeridas	<p><i>Evidência por escrito</i></p> <p>O candidato identifica vários tipos de risco e reconhece os equipamentos que os podem minimizar ou eliminar.</p> <p><i>Demonstração</i></p> <p>O candidato utiliza correctamente o equipamento de segurança adequado a diversas situações.</p>	<p>Existem vários equipamentos de segurança concebidos para eliminar ou reduzir certos perigos associados a algumas operações laboratoriais, como por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Câmara de fluxo laminar – evita aerossóis e salpicos – Pipetadores – evita os riscos associados a pipetar com a boca, derrames, entre outros – Ansas descartáveis – evita os salpicos das ansas de transferência – Recipientes para objectos cortantes ou afiados descartáveis – evita as feridas por picadas <p>O utilizador deve utilizar as técnicas adequadas para garantir a sua protecção.</p> <p>O equipamento deve ser testado regularmente de forma a assegurar a</p>
Evidências Requeridas				
<p><i>Evidência por escrito</i></p> <p>O candidato identifica vários tipos de risco e reconhece os equipamentos que os podem minimizar ou eliminar.</p> <p><i>Demonstração</i></p> <p>O candidato utiliza correctamente o equipamento de segurança adequado a diversas situações.</p>				

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
5. Utilizar equipamento de protecção pessoal	<p>5.1. Conhece os diversos equipamentos de protecção pessoal</p> <p>5.2. Seleciona os equipamentos a utilizar em função dos riscos</p> <p>5.3. Utiliza convenientemente os equipamentos de protecção pessoal</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito</i> O candidato distingue os equipamentos de protecção pessoal adequados para diversas situações</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato utiliza correctamente o equipamento de protecção pessoal adequado a diversas situações.</p>	<p>eficácia da protecção.</p> <p>O equipamento e a roupa de protecção pessoal podem servir de barreira, minimizando o risco de exposição a aerossóis, salpicos e inoculação accidental.</p> <p>A roupa e o equipamento escolhido dependem da natureza do trabalho a efectuar e incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Batas, fatos de laboratório e aventais plásticos – evitam a contaminação do vestuário – Óculos de protecção – protecção contra impactos e salpicos – Luvas – evitam o contacto directo com microrganismos – Aparelhos e máscaras de respiração – protegem da inalação de aerossóis. <p>Antes de sair do laboratório deve tirar-se a roupa de protecção e lavar as mãos.</p>
6. Aplicar boas técnicas microbiológicas	<p>6.1. Utiliza correctamente os vários equipamentos</p> <p>6.2. Aplica as normas para evitar contaminações</p> <p>6.3. Seleciona a técnica apropriada para as diversas operações</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito</i> O candidato conhece os princípios para boa utilização de equipamentos e minimização dos riscos de contaminação; identifica a técnica mais apropriada para cada operação.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato efectua o trabalho respeitando as boas técnicas microbiológicas</p>	<p>A maioria dos acidentes em laboratório e infecções relacionadas com o trabalho são causados por erros humanos, más técnicas e má utilização do equipamento.</p> <p>As boas técnicas em microbiologia abordam, entre outros aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Manipulação segura das amostras no laboratório – Uso adequado de pipetas e meios de pipetar – Utilização de câmaras de fluxo laminar – Evitar a ingestão de material infeccioso e o contacto com a pele e os olhos – Evitar a inoculação de material infeccioso – Utilização de equipamentos como centrifugadoras, homogeneizadores, refrigeradores, etc.
7. Conhecer as medidas de emergência para laboratórios de microbiologia	<p>7.1. Identifica as várias condições de emergência que podem surgir</p> <p>7.2. Conhece e aplica as medidas adequadas para cada uma delas</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato reconhece as situações de emergência que podem ocorrer e distingue as medidas a aplicar</p>	<p>Qualquer laboratório que trabalhe com microrganismos infecciosos deve estabelecer medidas de segurança apropriadas para os riscos inerentes aos microrganismos e animais manipulados.</p> <p>As medidas de emergência devem considerar, entre outras, as seguintes situações:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ferimentos por picada, corte ou

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p>em cada caso.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato aplica a medida de emergência apropriada para cada situação</p>	<p>abrasão</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ingestão de material potencialmente infeccioso – Formação de aerossóis potencialmente infecciosos – Recipientes partidos e substâncias infecciosas derramadas – Quebra de tubos contendo material potencialmente infeccioso dentro de centrifugadoras – Incêndio e desastres naturais <p>No laboratório deve existir uma lista com os contactos para caso de emergência. Devem também existir extintores e material de primeiros socorros, variável segundo as circunstâncias do laboratório.</p>
<p>8. Proceder à desinfecção e esterilização de artigos contaminados</p>	<p>8.1. Define os termos mais comuns de desinfecção e esterilização mais comuns em segurança biológica</p> <p>8.2. Selecciona o processo de descontaminação mais adequado ao artigo</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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> O candidato descontamina adequadamente o ar, mobiliário e equipamento de laboratório.</p>	<p>Em segurança biológica os termos mais comuns incluem: antisséptico, antimicrobiano, biocida, microbicida, desinfectante, descontaminação, desinfecção, 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 amónio quaternário, álcoois, etc.) calor húmido (autoclave) ou calor seco (estufa ou incineração).</p>
<p>9. Garantir a segurança na utilização do equipamento</p>	<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 style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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> O candidato trabalha em laboratório com as precauções apropriadas para evitar os riscos associados ao equipamento que está a utilizar</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"> – agulhas hipodérmicas há os riscos de inoculação accidental, aerossol ou derrame – centrifugadoras há os riscos de libertação de aerossóis e projecções e quebras de tubos – aparelhos de banho-maria há o risco de proliferação de microrganismos – jarras de anaerobiose há os riscos de explosão e dispersão de matéria infecciosa. <p>Conhecendo os riscos associados à utilização de cada tipo de</p>

Elementos de Competência	Critérios 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 10.2. Separa os materiais e resíduos contaminados em categorias segundo os regulamentos 10.3. Descontamina os resíduos e materiais contaminados 10.4. Elimina os resíduos e materiais descontaminados	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. Antes de deitar fora qualquer objectos ou material de laboratório utilizado em microrganismos ou tecidos animais potencialmente infecciosos deve-se assegurar que: <ul style="list-style-type: none"> – Foram bem descontaminados ou desinfectados segundo as normas em vigor – Foram bem embalados em caso de necessidade de transferência para outro local onde serão tratados – Não representa qualquer risco para as pessoas que irão proceder à sua eliminação A descontaminação deve ser feita, preferencialmente, por autoclavagem. A separação de materiais e recipientes infecciosos deve ser feita de acordo com as normas internacionais, tendo em conta as categorias: <ul style="list-style-type: none"> – Resíduos não contaminados – Material cortante contaminado – Material contaminado que será reutilizado ou reciclado – Material contaminado para eliminação Cada uma dessas categorias deve ser tratada de acordo com as normas internacionais
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato conhece os procedimentos para separar e tratar os diferentes tipos de resíduos. <i>Demonstração</i> O candidato manuseia adequadamente os resíduos produzidos no laboratório.	

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: 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:	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Implementar planos e procedimentos de Qualidade no laboratório	1.1. Relaciona os requisitos de qualidade com a própria actividade no laboratório. 1.2. Prepara um plano de trabalho diário e estabelece prioridades em função de um programa estabelecido. 1.3. Grava e comunica dados de controlo de qualidade de acordo como o sistema de qualidade. 1.4. Explica o conceito de auditoria e o relaciona com a avaliação de qualidade. 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. 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. 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.
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i> 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.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato aplica os procedimentos de qualidade requeridos. O candidato identifica formas simples de redução de desperdício e de refazer trabalho.</p>	
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. 2.2. Compara práticas de trabalho, procedimentos, processos ou desempenho de equipamentos com requisitos e dados ou registos anteriores. 2.3. Utiliza técnicas de amostragem estatística. 2.4. Diagnostica causas de um desempenho abaixo do normal. 2.5. Assegura acções de controlo de qualidade externo e controlo de qualidade interno. 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. 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. Material de referência, ou amostra-
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p><i>Evidência por escrito/oral</i> Evidência escrita que o candidato compreende o conteúdo do teorema do limite central. O candidato calcula parâmetros estatísticos e avalia qualidade do produto.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato aplica técnicas de amostragem estatística. Evidência prática de que o candidato identifica produtos ou serviços não-conformes.</p>	<p>padrão, utilizam-se para, entre outras funções, validação do método, estimação da incerteza da medição, e controlo de qualidade interna.</p>
<p>3. Implementar protocolos de sistemas de gestão de qualidade</p>	<p>3.1. Colabora na identificação das necessidades do cliente.</p> <p>3.2. Identifica oportunidades de melhorar a capacidade do laboratório de modo a satisfazer necessidades do cliente.</p> <p>3.3. Participa em acções de melhoria contínua do sistema e procedimentos</p> <p>3.4. Cumpre com requerimentos éticos que tem a ver com confidencialidade do cliente.</p> <p>3.5. Aplica ferramentas básicas de qualidade.</p> <p>3.6. Conhece a legislação e regulamentação sobre sistemas de gestão de qualidade.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral.</i> Evidência escrita que o candidato interpreta as normas que regulam uma gestão de qualidade.</p> <p><i>Demonstração</i> 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.</p>	<p>Normas de competência no laboratório incluem, entre outras, as Normas ISO 9000, ISO 9001, ISO 17025.</p> <p>Ferramentas básicas de qualidade incluem, mas não estão limitadas, gráficos de controlo por variáveis, gráficos de controlo por atributos.</p>
<p>4. Realizar actividades de documentação e arquivo inseridas dentro do plano de garantia de qualidade.</p>	<p>4.1. Assiste na comprovação da rastreabilidade de resultados.</p> <p>4.2. Controla o seguimento do Manual de Qualidade.</p> <p>4.3. Selecciona a documentação associada à actividade do laboratório.</p> <p>4.4. Utiliza sistemas informáticos para organizar a documentação do laboratório.</p> <p>4.5. Gera informes seguindo procedimentos estabelecidos.</p> <p>4.6. Protege os dados primários obtidos e os resultados gerados de extravio, roubo, danos e manipulação.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i></p>	<p>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.</p>

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p>Evidência escrita de que o candidato descreve e identifica o que é o Manual de Qualidade. Evidência escrita que o candidato elabora documentos e informes seguindo procedimentos da empresa.</p> <p><i>Desempenho no local de trabalho</i> O candidato leva a cabo as tarefas planificadas no trabalho que lhe forem atribuídas.</p>	

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

Título da Unidade de Competência	Conhecer e utilizar técnicas de oficina de vidro para produzir equipamentos simples de laboratório		
Descrição da Unidade de Competência: Após a conclusão desta unidade o candidato será capaz de produzir e consertar equipamentos simples de vidro usados no laboratório			
Código:	UC EPI074010	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. 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. 1.2 Minimiza a produção de resíduos. 1.3 Assegura o descarte adequado dos resíduos 1.4 Limpa, arruma e cuida da bancada de trabalho, ferramentas e equipamento 1.5 Reporta riscos ou incidentes de acordo com as regras estabelecidas	<p>O trabalho na oficina de vidro envolve vários riscos, como cortes, queimaduras, envenenamento e outros.</p> <p>O técnico deve saber utilizar e conhecer a localização de todo o equipamento necessário numa emergência.</p> <p>Nenhum material de laboratório deve ser reparado sem a certeza que foi limpo e descontaminado.</p> <p>Os resíduos de vidro devem ser descartados em embalagem devidamente identificada</p> <p>A bancada de trabalho devem ser mantidas limpas e sem material desnecessário.</p> <p>As ferramentas devem ser limpas e arrumadas após a sua utilização.</p> <p>Os equipamentos, como os maçaricos, devem ser limpos após a utilização e devem ser submetidos a manutenção periódica.</p>
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato cumpre as normas de segurança; Regista de forma legível e no local apropriado toda a informação necessária;</p>	
2. Realizar operações básicas com vidro	2.1. Corta bastões e tubos de vidro 2.2. Executa curvaturas em L, U e S 2.3. Faz movimentos de rotação dos tubos de vidro 2.4. Executa polimento com chama das extremidades dos tubos de vidro 2.5. Solda peças de vidro	<p>O vidro usado em laboratório é normalmente de borossilicato.</p> <p>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.</p> <p>A produção de alguns equipamentos requer que os bastões ou tubos sejam moldados com formas diferentes, sendo para isso usadas as técnicas de curvatura.</p> <p>A rotação apropriada dos tubos e o seu alinhamento é fundamental para o sucesso dos trabalhos com vidro.</p> <p>O polimento com chama das extremidades de tubos e bastões de</p>
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato efectua cortes, curvaturas, rotações, polimentos e soldaduras seguindo as técnicas apropriadas.</p>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
		<p>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.</p>
<p>3. Produzir materiais de vidro simples</p>	<p>3.1. Produz capilares 3.2. Produz tubos de ensaio 3.3. Fabrica conta-gotas e pipetas de Pasteur 3.4. Fabrica tubos de Durham 3.5. Produz tubos com formato de T, Y e cruzetas (+ e X) 3.6. Produz adaptadores e alongadores</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato fabrica os vários materiais de vidro usando os componentes, técnicas e equipamentos adequados.</p>	<p>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</p>

4.11. Realizar análises gravimétricas

Título da Unidade de Competência	Realizar análises gravimétricas		
Descrição da Unidade de Competência: 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	Crítérios 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. 1.2. Classifica os métodos gravimétricos, explicando as suas vantagens e desvantagens. 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.
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato identifica e caracteriza os tipos de métodos de análise gravimétrica suas vantagens e desvantagens e a comparação com os métodos volumétricos.	Comparação dos métodos de gravimetria e volumetria. Classificação dos métodos gravimétricos: A classificação dos métodos gravimétricos baseia-se nos métodos de separação empregues: 1– Métodos de precipitação 2– Métodos de volatilização ou desprendimento. 3– Métodos gravimétricos de electroanálise ou electrogravimétricos. 4– Métodos especiais (extracção, fracionamento, etc.) 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.
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. 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
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p><i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato identifica os diferentes tipos de análise gravimétrica, volatilização, destilação, vaporização, por extracção.</p> <p><i>Evidência Prática</i> O candidato realiza no laboratório um trabalho de análise gravimétrica por um dos métodos referidos.</p>	<p>constituente 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<p>3. Caracterizar, Explicar Utilizar o método de Análise Gravimétrica por Precipitação</p>	<p>3.1. Define o método de análise gravimétrica por precipitação.</p> <p>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.</p> <p>3.3. Explica o conceito de saturação e de sobressaturação para formar um precipitado.</p> <p>3.4. Define as etapas do procedimento de uma análise gravimétrica.</p> <p>3.5. Explica em que consiste cada etapa do procedimento.</p> <p>3.6. Efectua o cálculo do peso do analito e a sua percentagem na matriz.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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.</p> <p><i>Evidência Prática</i> O candidato realiza no laboratório um trabalho laboratorial de análise gravimétrica por precipitação.</p>	<p>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).</p> <p>Etapas: Preparação da amostra, Preparação da solução (ataque da amostra), Precipitação e digestão, Filtração, Lavagem, Calcinação e Secagem, Pesagem, Cálculos.</p>

4.12. Realizar análises físico-químicas

Título da Unidade de Competência		Realizar análises físico-químicas	
Descrição da Unidade de Competência: 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:	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
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. 1.2. Classifica os métodos electroanalíticos em 2 grandes grupos: electrónicos e iónicos. 1.3. Classifica os métodos electroanalíticos segundo as propriedades electroquímicas medidas: Potenciometria, Conductimetria, Electrogravimetria, Coulombimetria e Voltametria, indicando qual a grandeza medida. 1.4. Rever reacções de oxidação-redução	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. As vantagens destes métodos: têm maior especificidade para um determinado estado de oxidação, e a instrumentação é em regra relativamente barata. A Potenciometria mede o potencial de um sistema electroquímico em equilíbrio. A Conductimetria usa-se para medir a conductividade de uma solução iónica ou salina e realiza-se por movimento dos iões na solução. 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. Na Coulombimetria a quantidade de analito determina-se medindo a quantidade de descarga eléctrica necessária para o
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato identifica e caracteriza os tipos de métodos de análise Electroanalítica suas vantagens e desvantagens e caracteriza-os.</p>	

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>
<p>2. Conhecer e compreender alguns fundamentos de Electroquímica e Efectuar cálculos Electroanalíticos</p>	<p>2.1. Explica em que consiste a electroquímica, seu objecto e a diferença entre células Electroquímicas e Galvânicas. Caracteriza as reacções redox.</p> <p>2.2. Explica a Equação de Nernst para a medição dos potenciais de eléctrodo.</p> <p>2.3. Explica as principais leis da Electroquímica: as Leis de Faraday, a Lei de Ohm.</p> <p>2.4. Caracteriza os Eléctrodos.</p> <p>2.5. Determina a Carga Eléctrica.</p> <p>2.6. Determina a Curva de Calibração.</p> <p>2.7. Realiza alguns Cálculos Electroanalíticos.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato conhece os princípios da Electroquímica, e respectivas leis, é capaz de fazer uma curva de calibração e de efectuar cálculos electroanalíticos.</p>	<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>
<p>3. Caracterizar, Explicar e Utilizar os métodos interfaciais estáticos</p>	<p>3.1. Conhece e caracteriza os métodos interfaciais estáticos.</p> <p>3.2. Realiza a potenciometria.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência Prática</i> O candidato deve realizar no laboratório análises por métodos interfaciais estáticos.</p>	<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"> - Directa - Titulação Potenciométrica.

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
4. Proceder a análises por métodos interfaciais dinâmicos de potenciais controlados	<p>4.1. Caracteriza os métodos interfaciais de potenciais controlados.</p> <p>4.2. Identifica a Coulombimetria de potencial constante.</p> <p>4.3. Identifica a Voltametria.</p> <p>4.4. Identifica a Amperometria.</p> <p>4.5. Identifica a Electrogravimetria.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência Escrita e Prática</i> O candidato deve demonstrar ser capaz e ter a habilidade de proceder a uma análise por métodos interfaciais dinâmicos de potenciais controlados.</p>	<p>Na Coulombimetria de potencial constante utiliza-se:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Um potencial de electrodo de trabalho mantido a um nível constante. - Uma célula de electrólise, um potenciostato e um dispositivo para determinar a carga consumida pelo analito. <p>Na Voltametria usam-se os seguintes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Polarografia. - Voltametria de Redissolução. - Voltametria Cíclica. - Amperometria. - Polarografia de Pulso Normal. <p>Na Amperometria utiliza-se o Amperímetro para a medição dos resultados analíticos.</p> <p>Na Electrogravimetria é utilizada a Electrogravimetria de potencial controlado.</p>
5. Realizar análises por métodos interfaciais dinâmicos de corrente constante	<p>5.1. Caracteriza os métodos interfaciais dinâmicos de corrente constante.</p> <p>5.2. Identifica e efectua titulações coulombimétricas.</p> <p>5.3. Identifica e utiliza a Electrogravimetria.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência Escrita e Prática</i> O candidato deve demonstrar ser capaz e ter a habilidade de proceder a uma análise por métodos interfaciais dinâmicos de corrente constante.</p>	<p>As titulações coulombimétricas podem ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de precipitação. - de neutralização. - de oxidação-redução. - de complexação. <p>A Electrogravimetria a ser usada será Electrogravimetria sem controlo do potencial.</p>
6. Proceder a análises por métodos não interfaciais	<p>1.1. Compreende e caracteriza o princípio de funcionamento dos métodos não interfaciais.</p> <p>1.2. Compreende a aplicação dos métodos não interfaciais.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência Escrita e Prática</i> O candidato deve demonstrar ser capaz e ter a habilidade de proceder a uma análise por métodos não interfaciais.</p>	<p>Os métodos não interfaciais são:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A Conductimetria. - As titulações conductimétricas.

4.13. Realizar análises microbiológicas

Título da Unidade de Competência		Realizar análises microbiológicas	
Descrição da Unidade de Competência: 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:	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Receber amostras e processar as requisições associadas	1.1. Verifica as amostras e pede os detalhes necessários antes de as aceitar 1.2. Devolve amostras e requisições que não reúnam os requisitos, especificando os motivos 1.3. Dá entrada às amostras, registando todos os detalhes que permitam o seu rastreio 1.4. Distribui as amostras pelos locais onde vão ser testadas 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.
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato conhece os critérios para aceitação de amostras de diferentes origens e as condições necessárias para o seu manuseamento e armazenamento seguro.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato recebe e processa as amostras de forma adequada.</p>	
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 2.2. Utiliza roupa de protecção, substituindo-a se houver suspeita de contaminação 2.3. Aplica os procedimentos de desinfeção apropriados nas zonas de trabalho, antes e depois da utilização 2.4. Utiliza o equipamento de emergência relevante para uma rápida resposta em caso de necessidade 2.5. Manuseia o material biológico com as precauções necessárias 2.6. Controla a produção e libertação de aerossóis usando câmaras de fluxo laminar quando necessário 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. Assim, devem ser usados equipamentos de protecção individual e seguidas as práticas de trabalho em segurança. O equipamento de protecção individual inclui bata, luvas, óculos, máscara e touca. As práticas de trabalho em segurança incluem: - cumprimento das instruções dos folhetos de segurança - 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 2.9. Assegura o descarte correcto dos materiais perigosos e outros resíduos do laboratório	recipientes apropriados - rotulação correcta dos reagentes e materiais perigosos - respeito das regras de manipulação e armazenagem de materiais perigosos - utilização da câmara de fluxo laminar - limpeza e descontaminação regular do equipamento e áreas de trabalho - obediência aos sinais de segurança e avisos de perigo
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato conhece as regras de trabalho em segurança no laboratório de microbiologia.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato trabalha cumprindo as normas de segurança.</p>	
3. Processar amostras para exame directo	3.1. Prepara esfregaços finos das amostras para subsequente coloração e observação microscópica 3.2. Executa preparações para observação directa da mobilidade ou estrutura celular 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. O exame directo pode ser feito por: - microscopia – o exame do produto a fresco permite observar algumas características, como a mobilidade, que se perdem com a fixação - detecção de antígenos – os antígenos específicos de um dado microrganismos são evidenciados com recurso a anticorpos específicos - detecção de sequências genómicas – feita com sondas constituídas por sequências de nucleótidos complementares das sequências específicas de certos microrganismos Por vezes é necessário aplicar técnicas, como centrifugação ou filtração, que visam concentrar os agentes no produto para facilitar a sua visualização
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato distingue as técnicas utilizadas para exame directo das amostras.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato executa as preparações necessárias para observação das características por exame directo e processa a amostra para concentração dos agentes.</p>	
4. Preparar culturas puras	4.1. Selecciona o meio de cultura de forma a maximizar o crescimento dos microrganismos 4.2. Inocula os meios de forma asséptica, utilizando as técnicas adequadas à finalidade da cultura 4.3. Incuba os meios inoculados em condições óptimas para o crescimento dos microrganismos e células 4.4. Realiza subculturas em meios adequados de forma a otimizar a produção de culturas puras	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. 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 style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p><i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato conhece os meios de cultura e as condições de incubação mais apropriados para vários grupos de microrganismos.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato prepara culturas puras a partir das amostras.</p>	A identificação dos microrganismos é efectuada a partir de colónias isoladas ou culturas puras.
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 style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato conhece os princípios e a finalidade de diferentes processos auxiliares de identificação.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato prepara esfregaços e cora-os adequadamente utilizando várias técnicas; selecciona e realiza os testes adequados para a identificação do microrganismo.</p>	<p>Após o isolamento de um microrganismo é feita a sua caracterização:</p> <ul style="list-style-type: none"> - morfológica – na maior parte dos casos permite orientar os passos seguintes. Ex. observação da amostra corada pelo método de Gram - bioquímica – baseia-se no reconhecimento da presença de algumas enzimas e/ou produtos dos microrganismos. Ex. teste de pesquisa da enzima catalase - antigénica – usa várias técnicas serológicas em que estão presentes anticorpos específicos. Ex. distinção de serotipos de um determinado microrganismo - genotípica – permite classificar os microrganismos de acordo com diferentes padrões de sequência genómica. Ex. detecção de estirpes resistentes a antibióticos
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 style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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> O candidato prepara diluições seriadas, inocula placas, conta as colónias desenvolvidas e calcula a quantidade de microrganismos presentes na amostra.</p>	<p>Em algumas situações é importante fazer a contagem dos microrganismos presentes na amostra. ‘ 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. 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>
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

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
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 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.</p> <p>A determinação da sensibilidade pode ainda ser feita pelo método E-teste ou por sistemas automatizados.</p>
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato diferencia as várias formas de testar a sensibilidade bacteriana aos antibióticos e reconhece a sua importância.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato executa um antibiograma e interpreta os resultados obtidos.</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 style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i> O candidato reconhece a importância de ter registos organizados.</p> <p><i>Demonstração</i> 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.</p> <p>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>

4.14. Realizar a amostragem de um produto seleccionado e preparar as amostras para análise

Título da Unidade de Competência	Realizar a amostragem de um produto seleccionado e preparar as amostras para análise		
Descrição da Unidade de Competência: 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.			
Código:	UC EPI074014	Nível do QNQP:	4
Campo:	Engenharia e Produção Industrial	Sub campo:	Química
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	

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. 1.2. Explica os objectivos de realizar uma amostragem de modo correcto e como isso influencia a credibilidade do laboratório. 1.3. Conhece os tipos de amostra e amostragem. 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. Garantir um processo de avaliação da conformidade que assegure de modo credível a qualidade dos produtos.
	Evidências Requeridas <i>Evidência por escrito/oral</i> 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). Evidência escrita ou oral de que o candidato entende o porquê de realizar uma amostragem de modo correcto. 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. 2.2. Interpreta as técnicas de amostragem normalizadas. 2.3. Identifica, através das normas, os passos a dar para a selecção de amostras 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. Produtos seleccionados, produtos orgânicos que incluem entre outros: águas, frutos, mel, farinhas, mandioca, óleos alimentares, açucares, álcool etílico,
	Evidências Requeridas	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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> 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> <hr/> <p style="text-align: center;">Requisitos de Evidências</p> <p><i>Trabalhos de grupo</i> Os candidatos após a recolha de amostras, em grupo, procedem à sua preparação de acordo com a norma técnica previamente identificada.</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, açucares, álcool etílico, hidrocarbonetos.</p>

4.15. Efectuar o estudo e a análise do produto seleccionado

Título da Unidade de Competência	Efectuar o estudo e a análise do produto seleccionado		
Descrição da Unidade de Competência: 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.			
Código:	UC EPI074015	Nível do QNQP:	4
Campo:	Engenharia e Produção Industrial	Sub Campo:	Química
Data de Registo:		Data de Revisão do Registo:	

Elementos de Competência	Crítérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
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. 1.2. Pesquisa, identifica e aplica normas técnicas, regulamentos técnicos e outra legislação relacionados com o produto seleccionado. 1.3. Identifica e selecciona o equipamento apropriado para a realização dos ensaios. 1.4. Utiliza as medidas de protecção adequadas para proceder à análise do produto. 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. 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.
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <i>Evidência por escrito/oral</i> 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. Evidência escrita ou oral de que o candidato conhece o equipamento laboratorial e sua aplicação. Evidência escrita ou oral de que o candidato conhece as medidas de protecção adequadas à análise de um determinado produto. 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. 2.2. Conserva as amostras obtidas, garantindo a sua integridade. 2.3. Utiliza as medidas de protecção adequadas, procede à selecção do equipamento e realiza a análise dos produtos seleccionados. 2.4. Determina se os mesmos estão ou não em conformidade com as normas e os regulamentos apropriados. 2.5. Interpreta os resultados de análises dos produtos seleccionados. 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.
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p><i>Trabalho de grupo</i></p> <p>Os candidatos, em grupo, estudam pelo menos três produtos seleccionados. Para dois dos produtos seleccionados colectam as amostras no local de “produção”.</p> <p>O estudo e análise de cada produto termina com a elaboração do relatório.</p>	

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: 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:	

Elementos de Competência	CrITÉrios de Desempenho	Contextos de Aplicação
1. Identificar os instrumentos e equipamentos a calibrar	1.1. Escolhe os instrumentos e equipamentos críticos do teste. 1.2. Selecciona o procedimento de calibração adequado ao teste 1.3. Selecciona o sistema de medição padrão do equipamento. 1.4. Determina as variáveis ou parâmetros a identificar na calibração segundo o tipo de teste a realizar. 1.5. Verifica que a sensibilidade, precisão e limites de detecção do equipamento são adequados ao teste. 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. A calibração externa, segundo a norma internacional ISO/IEC 17025 é efectuada por laboratórios acreditados. A calibração interna, utiliza padrões calibrados e procedimentos adequados A escolha do sistema de medição padrão, com menor incerteza e maior repetibilidade, permite uma melhor calibração. A classificação dos padrões, inclui mas não está limitada a: padrões internacionais, padrões nacionais, padrões de referência.
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i> 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.</p> <p><i>Demonstração</i> O candidato faz a selecção do equipamento crítico do teste. O candidato cumpre as normas de segurança adequadas para o equipamento a calibrar</p>	
2. Realizar operações de Calibração	2.1. Identifica possíveis fontes de erro experimental associados à calibração de modo a reduzi-los. 2.2. Aplica procedimentos para Calibração de equipamentos de medição de grandezas físicas. 2.3. Aplica procedimentos de Calibração Analítica. 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. 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
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p><i>Evidência por escrito/oral</i> 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> 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, termómetro, barómetro, higrómetro, recipiente de pesagem, reactivos, equipamento de protecção individual.</p>
<p>3. Analisar e registar os resultados das calibrações</p>	<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 á pessoa responsável.</p> <p>3.6. Regista e arquiva os dados do procedimento de calibração, seguindo as boas práticas de laboratório.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral.</i> 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> 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>	<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>
<p>4. Implementa procedimentos de manutenção do equipamento</p>	<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	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p>4.5. Organiza um plano de manutenção preventiva.</p> <p>4.6. Documenta o registo do histórico de manutenção dos equipamentos segundo estabelecido nas boas práticas de laboratório</p>	<p>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.</p>
	<p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência escrita/oral</i> Evidência escrita de que o candidato explica o procedimento de manutenção de pelo menos 3 equipamentos de medição de grandezas físicas.</p> <p><i>Demonstração em grupo</i> Evidência prática que o candidato selecciona o equipamento sujeito a manutenção externa e o de manutenção interna.</p>	

4.17. **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 Qualidade, Fiscalização, de um Sector de Química.			
Código:	UC EPI07017	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 a elaboração do projecto	1.1 Identifica claramente os objectivos da elaboração do projecto. 1.2 Escolhe o local onde o projecto estará localizado 1.3 Prepara-se cuidadosamente e de forma abrangente para a elaboração do projecto em termos de recolha de informação essencial. 1.4 Decide sobre as fases e actividades na elaboração do projecto. 1.5 Elabora o calendário das fases e actividades da elaboração do projecto e estabelece metas realistas. 1.6 Confirma claramente e com exactidão todos os arranjos necessários para a realização do projecto.	Informação essencial inclui: datas, horas de trabalho, contacto inicial, localização, requisitos particulares do local de trabalho
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita e/ou oral</i> 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. <i>Desempenho</i> 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. 1.2 Selecciona as actividades apropriadas para o local seleccionado. 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
	<p>produção mais apropriado para o local seleccionado.</p> <p>1.4 Identifica e quantifica as actividades e os insumos necessários para o projecto.</p> <p>1.5 Descreve os requisitos em infra-estruturas da para o projecto.</p> <p>1.6 Calcula os custos de operação e resultados esperados.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Desempenho</i></p> <p>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.</p>	<p>Seleccção das actividades apropriadas para o local inclui: descrição de requisitos de qualidade das diferentes actividades.</p> <p>Requisitos em infra-estruturas podem incluir mas não estão limitados a: electricidade, infra-estruturas para treinamento, etc.</p>
3. Escrever e apresentar o projecto	<p>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.</p> <p>3.2. Fazer uma apresentação oral do projecto ao supervisor e colegas.</p> <p>3.3. Ouvir e argumentar comentários do supervisor e colegas com opiniões e ideias fundamentadas.</p> <p>3.4. Rever o rascunho.</p> <p>3.5. Elaborar o documento final do projecto.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Desempenho</i></p> <p>O candidato apresenta oralmente o seu projecto de forma adequada, como definido nos critérios de desempenho e contextos de aplicação..</p> <p><i>Produto</i></p> <p>O candidato elabora o documento do projecto, de uma forma adequada, como definido nos critérios de desempenho e contextos de aplicação.</p>	<p>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</p> <p>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.</p>
4. Rever a contribuição do conhecimento e habilidades ganhas para o seu próprio desenvolvimento pessoal e social na elaboração do projecto.	<p>4.1 Reexamina o trabalho realizado e revê efectivamente o progresso rumo às metas definidas.</p> <p>4.2 Comenta de forma crítica o relatório do supervisor.</p> <p>4.3 Expressa claramente os sentimentos e reacções em relação à experiência de elaboração do projecto.</p> <p>4.4 Revê o valor da aprendizagem ganha em relação a futuras metas pessoais, sociais e profissionais.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	<p><i>Evidência por escrito/oral</i></p> <p>Evidência escrita que o candidato reexamina o trabalho realizado na elaboração do projecto através de uma auto-avaliação.</p> <p><i>Desempenho</i></p> <p>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.</p>	

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 AplicaçŁo
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 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. Objectivos e metas incluem: um mínimo de 3 metas e 1 objectivo InformaçŁo essencial inclui: datas, horas de trabalho, contacto inicial, localizaçŁo, 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 exactidŁo todos os arranjos necessários para a experiência de trabalho (estágio).	
	Evidências Requeridas	
	<i>Evidência escrita e/ou oral:</i> 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. <i>Desempenho no local de trabalho</i> 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 programação de actividades será importante incluir a realização 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 atenção as restantes competências e habilidades adquiridas ao longo da formação no Nível 4, de modo a ser analisada a qualidade e as capacidades, num ambiente de trabalho real..</p>
<p>2. Levar a cabo tarefas programadas para a experiência de trabalho (estágio)</p>	<p>2.1 Discute com o supervisor imediato os padrões a atingir que são esperados para as várias tarefas programadas.</p> <p>2.2 Leva a cabo as tarefas programadas de uma forma profissional.</p> <p>2.3 Cumpre com os requisitos de afectação de acordo com as directrizes da organização.</p> <p>2.4 Observa os requisitos de higiene e segurança.</p> <p>2.5 Observa as boas práticas de protecção do meio ambiente</p> <p>2.6 Demonstra a capacidade de lidar com situações inesperadas de forma eficaz.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <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>	<p>Padrões esperados podem incluir:</p> <p>horas de atendimento, vestuário apropriado, regras de uso do equipamento, procedimentos de trabalho.</p> <p>Situações inesperadas incluem: condições atmosféricas adversas, trabalho em excesso.</p>
<p>3. Trabalhar em cooperação com os outros na planificação e compreender a experiência de trabalho.</p>	<p>3.1 Observa as práticas de trabalho de forma atenta fazendo perguntas sempre que se revele necessário.</p> <p>3.2 Segue cuidadosamente as instruções</p> <p>3.3 Busca o conselho, assistência e outras opiniões, se necessário.</p> <p>3.4 Forma relações de trabalho que sejam de natureza cooperativa adequando o seu comportamento de modo a satisfazer e responder às necessidades em diferentes situações.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Desempenho no local de trabalho</i></p> <p>O candidato trabalha com os outros, de forma cooperativa,</p>	

Elementos de Competência	Critérios de Desempenho	Contextos de Aplicação
	durante a experiência de trabalho.	
<p>4. Rever a contribuição do conhecimento e habilidades ganhas para o seu próprio desenvolvimento pessoal e social.</p>	<p>4.1 Reexamina a auto-avaliação inicial em termos de pontos fortes e fracos e revê efectivamente o progresso rumo às metas definidas.</p> <p>4.2 Comenta de forma crítica o relatório do supervisor.</p> <p>4.3 Expressa, claramente, os sentimentos e reacções em relação à experiência de trabalho.</p> <p>4.4 Revê o valor da aprendizagem ganha em relação a futuras metas pessoais, sociais e profissionais.</p> <p style="text-align: center;">Evidências Requeridas</p> <p><i>Evidência por escrito/oral</i></p> <p>Evidência escrita que o candidato reexamina as suas qualidades e habilidades pessoais através de uma auto-avaliação.</p> <p><i>Desempenho no local de trabalho</i></p> <p>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</p>	

5. MÓDULOS GENÉRICOS

5.1. MO HG014001 Definir Objectivos para a Vida

Informação Geral do Módulo

Título do Módulo: Definir Objectivos para a Vida

Código do Módulo: MO HG014001

Data da validação:

Nível do QNQP: 4

Número de Créditos: 2

Requisitos de inscrição no módulo: Qualquer candidato que conclua com êxito um Certificado Vocacional 3

Introdução da Unidade de Competência:

No fim desta unidade de competência, o candidato deve ser capaz de explicitar as principais opções que vão orientar o desenvolvimento pessoal e profissional do candidato e possuir instrumentos para o acompanhamento e ajustamento das mesmas;

Resumo de Resultados de Aprendizagem:

Em relação a definir objectivos para a vida:

1. Definir objectivos pessoais;
 2. Demonstrar proactividade; e
 3. Gerir as finanças pessoais.
-

Resultado de Aprendizagem 1: Definir objectivos pessoais

Critérios de Desempenho:

- (a) Explicita os seus valores pessoais e a sua razão de ser;
- (b) Visualiza o seu futuro, nas várias dimensões;
- (c) Define metas intermédias para o alcance dos objectivos de futuro; e
- (d) Reconhece a importância de dar-se tempo a si próprio para avaliar o grau de alcance das metas.

Âmbito de Aplicação:

Contexto Social: Pessoal e familiar

Evidências Requeridas:

Evidência escrita e orais de que o candidato:

- ✓ Discute e identifica a razão de ser como indivíduo;
 - ✓ Com base numa lista de valores e seleccionando apenas sete, elabora a sua carta de valores e justifica a relação entre os valores e a sua razão de ser;
 - ✓ De acordo com um modelo pré-definido, clarifica a sua visão pessoal em termos das dimensões social, profissional, financeira e de saúde através de um exercício de visualização e mapeamento;
 - ✓ De acordo com um modelo pré-definido, elabora o mapa de metas anuais pessoais para o alcance da visão pessoal; e
 - ✓ Dá exemplos de como, na sua vida prática, monitora as suas metas, justificando a importância de monitorar o seu mapa de metas.
-

Resultado de Aprendizagem 2:**Demonstrar proactividade**

CrITÉrios de Desempenho:

- (a) Conhece as suas forças e fraquezas;
 - (b) Identifica e procura oportunidades;
 - (c) Não tem dificuldade em mudar a sua posição quando confrontado com argumentos válidos; e
 - (d) Gere as suas emoções de forma a não prejudicar os resultados que quer atingir.
-

Âmbito de Aplicação:

Contexto Social: Pessoal, amigos, familiares, etc.

Contexto da Formação: Na sala de aulas

Contexto Profissional: Nas actividades profissionais.

Evidências Requeridas:

Evidência escrita e orais de que o candidato:

- ✓ Analisa os seus pontos fortes e fracos numa matriz SWOT individual; e
- ✓ De acordo com um estudo de caso sobre opções de vida, explica como, a partir das oportunidades presentes no caso se relacionam com os seus objectivos pessoais e escolha das várias alternativas apresentadas as que melhor se adequam aos objectivos.

Evidência através de simulação ou dramatização:

- ✓ Numa dinâmica de grupo, onde os candidatos são colocados em situações de tensão emocional ou de mudança necessária, observam controlo emocional.

Resultado de Aprendizagem 3: **Gerir as finanças pessoais**

Critérios de Desempenho:

- (a) Identifica as fontes de receita e as fontes de despesa pessoais, através de um orçamento pessoal;
- (b) Traduz os seus objectivos pessoais em necessidades de investimento;
- (c) Preenche correctamente os formulários bancários; e
- (d) Calcula os seus impostos e taxas pessoais e preenche as respectivas declarações.

Âmbito de Aplicação:

Contexto Social: Pessoal e da família.

Evidências Requeridas:

Evidências escritas e orais de que o candidato:

- ✓ Elabora o orçamento pessoal, considerando todas as receitas e despesas pessoais e as necessidades de investimento;
 - ✓ Explica as diferenças entre as contas correntes e contas a prazo;
 - ✓ Preenche os formulários que se utilizam pelos bancos; e
 - ✓ Preenche a declaração de IRPS.
-

Informação complementar

Horas Normativas de Aprendizagem:

O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 20 horas

Propósito:

Esta unidade de competência é concebida para permitir que o formando adquira conhecimentos sobre como definir objectivos para a vida individual e profissional

Conteúdo da Unidade de Competência:

Explicação das principais opções que vão orientar o desenvolvimento pessoal e profissional do candidato e domínio dos instrumentos para o acompanhamento e ajustamento das mesmas;

Contexto da Unidade de Competência: O formador deverá combinar métodos activos e centrados no candidato, utilizando:

- ✓ Aulas expositivas sobre os elementos de competência da unidade;
 - ✓ Simulações ou dramatizações - dinâmica de grupo, onde os candidatos são colocados em situações de tensão emocional ou de necessidade de mudança, para observar o controlo emocional;
 - ✓ Exercícios práticos sobre elaboração de orçamento individual, análise SWOT individual, preenchimento de formulários bancários e de declaração do Imposto sobre Rendimento de Pessoas Singulares (IRPS);
 - ✓ Estudo de caso sobre opções de vida; e
 - ✓ Outras actividades ou metodologias que o formador considerar adequadas para o candidato dominar as matérias desta unidade de competência.
-

Abordagem da Avaliação:

A avaliação de todos os resultados de aprendizagem deverá basear-se na combinação de Avaliações Formativa e Somativa (exercícios, provas escritas ou orais)

Progressão:

Esta unidade de competência faz parte do Certificado Vocacional 4 da ocupação de técnico de Contabilidade na área de Administração e Gestão. Os formandos com êxito neste e nos restantes módulos que compõem a qualificação poderão avançar para o Certificado Vocacional de nível 5.

Bibliografia:

1. Amorim, Dário. (2006) 51 Dicas para a conquista da automotivação: o caminho mais curto para o sucesso. Rio de Janeiro: Qualitymark.

2. Danny, Richard. (1998) *Motivação para vencer: técnicas comprovadas para um melhor desempenho*. Lisboa: Clássica Editora.
3. Dias, Fernando. (2004) *“Relações Grupais e Desenvolvimento Humano”* Lisboa: Instituto Piaget
4. Sequeira, J. (2003). *Desenvolvimento pessoal*. Lisboa: 4ª ed., Monitor.

Direitos Autorais: PIREP 2009

Esta unidade de competência é um esboço somente para uso pela Fase-Piloto de Moçambique (PIREP), para fins de formação, durante esta etapa de desenvolvimento do programa. Não deve ser usado para qualquer outro fim ou razão sem a permissão expressa do Director do PIREP.

5.2. MO HG014002 Adotar Hábitos de Vida Saudáveis

Informação Geral do Módulo

Título do Módulo: Adotar Hábitos de Vida Saudáveis

Código do Módulo: HG014002

Data da validação:

Nível do QNQP: 4

Valor de Crédito: 2

Requisitos de inscrição no módulo: Qualquer candidato que conclua com êxito um Certificado Vocacional 3

Introdução ao Módulo:

No fim desta unidade de competência, o candidato deve ser capaz de conhecer, descrever e exercitar comportamentos e práticas que levem à adopção de hábitos de vida saudável, em termos nutricionais e de higiene, evitando comportamentos de riscos e tendo um comportamento social e sexual responsável e ético

Resumo de Resultados de Aprendizagem:

Em relação a adotar hábitos de vida saudáveis:

1. Demonstrar um comportamento saudável em termos nutricionais;
 2. Demonstrar hábitos de higiene-pessoal;
 3. Planificar o seu tempo de modo de modo a equilibrar o trabalho físico, intelectual e o lazer;
 4. Entender e evitar os comportamentos de risco;
 5. Entender as formas de transmissão do HIV; e
 6. Conhecer os direitos das pessoas vivendo com HIV.
-

Resultado de Aprendizagem 1:

Demonstrar um comportamento saudável em termos nutricionais

Critérios de Desempenho:

- (a) Sabe as regras para seguir uma dieta semanal equilibrada;
 - (b) Identifica a importância nutricional de cada grupo de alimentos; e
 - (c) Interpreta correctamente os rótulos que contêm informação nutricional.
-

Âmbito de Aplicação:

Contexto Social: Pessoal e familiar

Evidências Requeridas:

Evidências escrita e orais de que o candidato:

- ✓ Elabora um plano para uma dieta semanal com base na importância nutricional de cada alimento; e
 - ✓ Demonstra interpretar correctamente a informação nutricional.
-

Resultado de Aprendizagem 2: Demonstrar hábitos de higiene-pessoal

Critérios de Desempenho:

- (a) Conhece as regras de higiene pessoal; e
 - (b) Identifica os riscos associados com a falta de higiene pessoal.
-

Âmbito de Aplicação:

Contexto Social: Pessoal e familiar

Evidências Requeridas:

Evidências escritas e orais de que o candidato:

- ✓ Discute as regras de higiene e os riscos associados à ausência de higiene; e
 - ✓ Demonstra ter uma preocupação permanente com a sua higiene pessoal.
-

Resultado de Aprendizagem 3: Planificar o seu tempo de modo a equilibrar o trabalho físico, intelectual e o lazer

Critérios de Desempenho:

- (a) Identifica os sinais de stress e suas causas; e
 - (b) Define a sua agenda de trabalho tomando em consideração as suas tarefas, as horas de descanso, as horas de lazer e o tempo dedicado ao exercício físico.
-

Âmbito de Aplicação:

Contexto Social: Pessoal e familiar

Contexto Profissional: Nas actividades profissionais

Evidências Requeridas:

Evidências orais ou escritas de que o candidato:

- ✓ Discute os possíveis sintomas de stress em si e nos seus colegas;
 - ✓ Discute as causas deste stress e propõe medidas para a sua solução; e
 - ✓ Faz o seu plano semanal de acordo com uma agenda equilibrada.
-

Resultado de Aprendizagem 4:**Entender e evitar os comportamentos de risco**

Critérios de Desempenho:

- (a) Reconhece a pressão dos pares como factor de vulnerabilidade para relações sexuais desprotegidas;
 - (b) Conhece os efeitos do álcool e outras drogas no comportamento pessoal, social e profissional; e
 - (c) Reconhece a importância de um equilíbrio para a vida e desenvolvimento pessoal.
-

Âmbito de Aplicação:

Contexto Social: Amigos, namorados, familiares, etc.

Evidências Requeridas:

Evidências escritas ou orais de que o candidato:

- ✓ Discute e exemplifica a importância de um equilíbrio bio-psico-social
 - ✓ Discute e exemplifica formas de pressão de pares
 - ✓ Discute e explica os efeitos do álcool e de outras drogas no comportamento pessoal e suas implicações num contexto social e num contexto profissional
-

Resultado de Aprendizagem 5:**Entender as formas de transmissão do HIV**

Critérios de Desempenho:

- (a) Conhece as práticas sexuais seguras para evitar a infecção pelo HIV;
 - (b) Reconhece outras formas de transmissão da infecção pelo HIV;
 - (c) Reconhece os próprios mitos, crenças e preconceitos que dificultam a adopção de práticas sexuais seguras e outras condutas preventivas; e
 - (d) Reconhece situações de risco relacionadas com o trabalho que executa ou com as características do seu local de trabalho e sabe o que fazer em caso de suspeita de possível infecção.
-

Âmbito de Aplicação:

Contexto Social:	Amigos, namorados, familiares, etc.
Contexto Profissional:	Nas actividades profissionais.

Evidências Requeridas:

Evidências escritas ou orais de que o candidato:

- ✓ Descreve as práticas sexuais seguras;
 - ✓ Discute as possíveis situações de risco no local de trabalho e o que fazer em caso de suspeita de infecção; e
 - ✓ Discute as barreiras à adopção destas práticas;
-

Resultado de Aprendizagem 6:

Conhecer os direitos das pessoas vivendo com HIV

CrITÉrios de Desempenho:

- (a) Reconhece a existência de discriminação contra as pessoas que vivem com o HIV;
 - (b) Posiciona-se contrariamente a esta exclusão;
 - (c) Conhece a lei relativamente ao HIV/SIDA e sua aplicação no local de trabalho;
 - (d) Conhece as alternativas para o tratamento de Infecções de Transmissão Sexual e do HIV; e
 - (e) Reflecte sobre atitudes solidárias na defesa dos direitos das pessoas que vivem com o HIV/SIDA.
-

Âmbito de Aplicação:

Contexto Social:	Amigos, namorados, familiares, etc.
Contexto Profissional:	Nas actividades profissionais.

Evidências Requeridas:

Evidências escritas ou orais:

- ✓ Discute as formas de discriminação, utilizando exemplos reais ou ficcionados;
 - ✓ Descreve a legislação aplicável ao HIV/SIDA no local de trabalho;
 - ✓ Descreve as possibilidades de tratamento de ITS e HIV ; e
 - ✓ Discute as possibilidades de uma relação mais sã e solidária com as pessoas que vivem com o HIV/SIDA.
-

Informação complementar

Horas Normativas de Aprendizagem:

O tempo normativo de aprendizagem para este módulo é de 20 horas

Propósito:

Esta unidade de competência é concebida para permitir que os formandos adquiram conhecimentos sobre como adoptar hábitos de vida saudáveis.

Conteúdo da Unidade de Competência:

Conhecimentos, descrição e exercitação de comportamentos e práticas que levem à adopção de hábitos de vida saudável, em termos nutricionais e de higiene, evitando comportamentos de riscos e com vista a um comportamento social e sexual responsável e ético.

Contexto da Unidade de Competência: O formador deverá combinar métodos activos e centrados no candidato, utilizando:

- ✓ Aulas expositivas sobre os elementos de competência da unidade;
 - ✓ Simulações ou dramatizações - dinâmica de grupo sobre comportamentos de risco (álcool, outras drogas e HIV);
 - ✓ Exercícios práticos sobre elaboração de plano de dieta semanal (baseado no equilíbrio nutricional) e plano de actividades semanal (baseado numa agenda equilibrada entre trabalho físico, intelectual e lazer);
 - ✓ Estudo de caso sobre formas de transmissão do HIV e direitos de pessoas vivendo com HIV; e
 - ✓ Outras actividades ou metodologias que o formador considerar adequadas para o candidato dominar as matérias desta unidade de competência.
-

Abordagem da Avaliação:

A avaliação de todos os resultados de aprendizagem deverá basear-se na combinação de Avaliações Formativa e Somativa (exercícios, provas escritas ou orais)

Progressão:

Esta unidade de competência faz parte do Certificado Vocacional 4 da ocupação de técnico de Contabilidade na área de Administração e Gestão. Os formandos com êxito neste e nos restantes módulos que compõem a qualificação poderão avançar para o Certificado Vocacional de nível 5.

Bibliografia:

1. Carol, S. e Smith, T. (2000) Guia prático da vida saudável: aprenda a melhorar o seu estilo de vida para ter mais saúde e ser mais feliz. São Paulo: 2ª ed., Publifolha.
2. Ogata, A. e Marchi, R. (2006) Wellness: seu guia de bem-estar e qualidade de vida. São Paulo: Campus/Elsevier.

3. República de Moçambique. Lei 5/2002, de 5 de Fevereiro.
 4. Vergas, H e Silva, B. (2007) Viver mais e melhor: segredos para uma vida saudável. São Paulo: Promovida.
-

Direitos Autorais:

PIREP 2009

Esta unidade de competência é um esboço somente para uso pela Fase-Piloto de Moçambique (PIREP), para fins de formação, durante esta etapa de desenvolvimento do programa. Não deve ser usado para qualquer outro fim ou razão sem a permissão expressa do Director do PIREP.

5.3. MO HG024001 Usar o Inglês para propósitos sociais, pessoais e de negócios

Informação Geral do Módulo

Título do Módulo:	Usar o Inglês para propósitos sociais, pessoais e de negócios
Código do Módulo:	MO HG024001
Data de Validação:	
Nível:	04
Número de Créditos:	02
Requisitos de inscrição no módulo:	Os requisitos de entrada serão definidos pelo centro. No entanto será benéfico se o candidato tiver completado os Módulos do Nível 3 de Inglês.
Introdução ao Módulo:	Ao completar este Módulo, os candidatos serão capazes de comunicar, a um nível pré-intermediário, com propósitos sociais, pessoais e profissionais quotidianos
Resumo dos Resultados de Aprendizagem	<ol style="list-style-type: none">1. Participar na interacção social.2. Usar gramática e vocabulário apropriados3. Usar linguagem culturalmente apropriada
Resultado de Aprendizagem 1:	Participar na interacção social.
Critérios de Desempenho:	<ol style="list-style-type: none">(a) Usar uma diversidade de estratégias de fala e audição para manter a comunicação(b) As principais ideias são claramente distinguidas durante a interacção e são apoiadas por informação apropriada ao contexto e tópico da discussão
Contexto de Aplicação:	O âmbito deste resultado de aprendizagem está completamente expresso nos critérios de desempenho

Os contextos incluem:

-
- Contextos institucionais
 - Contextos de local de trabalho/empresa
 - Relações pessoais e interpessoais
 - Um a um, em pequenos ou grandes grupos, com uma audiência, por telefone.

Conteúdo inclui:

- Conhecimento: relacionado com as condições sociais, experiências humanas e assuntos de trabalho.
- Relacionamentos: interações no local de trabalho, interações no grupo.

Tipos de textos:

- Textos falados, neste nível, incluem os narrativos, persuasivos, factuais e diários/de informação;
- **Exemplos de textos falados** são conversações, instruções, orientações, descrições, histórias.

Evidências Requeridas:

O candidato deve demonstrar 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.

Resultado de Aprendizagem 2:

Usar gramática e vocabulário apropriados;

Crítérios de Desempenho:

- (a) As estruturas gramaticais são identificadas e utilizadas para extrair o significado, em textos orais recebidos.
- (b) As estruturas gramaticais apropriadas são utilizadas para transmitir efectivamente o significado, em textos falados.
- (c) O vocabulário é relevante e apropriado

Âmbito de Aplicação:

O âmbito deste resultado de aprendizagem está completamente expresso nos critérios de desempenho

As indicações contextuais incluem: partes do discurso; palavras derivadas; palavras compostas; raíz, prefixos, sufixos; derivadas

	compostas; etimologia; sinónimo, antónimo, homónimo; homófono.
Evidências Requeridas:	O candidato deve demonstrar conhecimento e usar estruturas de linguagem e convenções para formar ou descodificar o significado do vocabulário ou de construções não familiares.
Resultado de Aprendizagem 3:	Usar linguagem culturalmente apropriada
Crítérios de Desempenho:	<p>(a) Mostrar conhecimento sobre deficiência, género e linguagem cultural sensível</p> <p>(b) Expressar ideias e opiniões de modo que reflitam respeito aos outros e sensibilidade para com as diferenças.</p>
Âmbito de Aplicação:	<p>O âmbito deste resultado de aprendizagem está completamente expresso nos critérios de desempenho</p> <p>Os contextos incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • contextos de género e raça • relações pessoais e interpessoais <p>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</p>
Evidências Requeridas:	O candidato deve demonstrar uma compreensão e capacidade para identificar atitudes e valores expressos em textos orais

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 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:

- 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.
- usar linguagem numa série de situações pessoais, sociais e vocacionais: p.e. fazer uma chamada telefónica pessoal; discutir em grupos, ouvir instruções e notícias.
- 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.

- usar uma série de formas de comunicação oral: p.e. usar o telefone; comunicar num grupo.

- 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 inter-relacionadas 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 trans-modulares 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 limitado 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 interacção 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 2 - 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 podem ser produzidos requisitos de evidências modificados por um Centro de Certificação para candidatos individuais com necessidades especiais. Contudo, se a modificação realmente ocorrer, não deve diluir a qualidade das Especificações do Módulo. **Em todos os casos, a modificação está sujeita à aprovação pelo PIREP.**

BIBLIOGRAFIA

1. "COMMUNICATION SKILLS 1" – Unit Ref: U2005905 – Botswana
2. "COMMUNICATIONO 1" – Unit Ref: 7110015 - SQA-SCOTTISH QUALIFICATION AUTHORITY
3. Diretrizes 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

© Direitos de Autor PIREP 2008

Note-se que este Módulo é um esboço para formação na fase piloto do PIREP. Não pode ser usado para qualquer outro propósito sem o acordo expresso do director do PIREP.

5.4. MO HG024002 Comunicar informação, em língua inglesa, relacionada com o trabalho

Informação Geral do Módulo

Título do Módulo:	Comunicar informação, em língua inglesa, relacionada com o trabalho
Código do Módulo:	MO HG024002
Data de Validação:	
Nível:	04
Créditos:	02
Requisitos de entrada:	Os requisitos de entrada serão definidos pelo centro. No entanto será benéfico se o candidato tiver completado os Módulos do Nível 3 de Inglês.
Introdução ao Módulo:	Ao finalizar este Módulo, os candidatos serão capazes de participar em discussões e fazer uma apresentação oral a nível intermédio.
Resumo dos Resultados de Aprendizagem	<ol style="list-style-type: none">1. Usar estratégias apropriadas para participar em discussões2. Usar estratégias apropriadas para fazer uma apresentação oral3. Usar gramática e vocabulário e características paralinguísticas apropriadas

Título do Módulo: Comunicar informação, em língua inglesa, relacionada com o trabalho

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

Critérios de Desempenho:

- (a) Explorar um vasto leque de linguagem simples para lidar com a maioria das situações que provavelmente surgem no trabalho
- (b) Gerir interacções simples, de rotina sem esforço indevido;
- (c) As contribuições para o grupo de trabalho são apropriadas à tarefa e natureza do grupo, e promovem comunicação efectiva e trabalho de equipa

Âmbito de Aplicação: O âmbito deste resultado de aprendizagem está completamente expresso nos critérios de desempenho

Tipo de comunicação: comunicação oral que combina conteúdo factual com factos claramente descritos, pontos de vista e/ou sentimento.

Nível de dificuldade: todo o vocabulário será familiar ao candidato; a comunicação terá uma estrutura simples.

Grau de detalhe: contém diversos itens de informação.

Evidências Requeridas

O candidato deve demonstrar uma capacidade para sustentar uma interacção profissional mais complexa, de acordo com os critérios de desempenho e cada aspecto do âmbito de aplicação.

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

Critérios de Desempenho:

- (a) Usar suportes ilustrativos, para promover a compreensão no processo de comunicação, que sejam apropriados ao tópico, audiência e contexto.
- (b) Organizar o discurso de modo a tornar o seu significado e propósito acessível aos ouvintes.

Âmbito de Aplicação: O âmbito para este resultado de aprendizagem está completamente expresso nos critérios de desempenho

Situação

- Em grupo

Evidências Requeridas: O candidato deve demonstrar a capacidade de preparar e fazer pequenas apresentações de acordo com os critérios de desempenho a) e b).

Resultado de Aprendizagem 3: Usar gramática e vocabulário e características paralinguísticas apropriadas.

Crítérios de Desempenho:

- (a) Seleccionar palavras, gramática, símbolos, linguagem corporal, imagens e tom apropriados para produzir o impacto certo na audiência.
- (b) O significado no discurso oral é apoiado pelo uso apropriado de uma variedade de estruturas de frase, pausa, entoação, compasso e reforço.

Âmbito de Aplicação:

O âmbito para este resultado de aprendizagem está completamente expresso nos critérios de desempenho

Evidências Requeridas:

O candidato deve demonstrar a capacidade de preparar e fazer pequenas apresentações de acordo com os critérios de desempenho a) e b).

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 PIREP 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 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 limitado 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 (**straightforward**). 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.

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 obrigatórias 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 podem ser produzidos requisitos de evidências modificados por um Centro de Certificação para candidatos individuais com necessidades especiais. Contudo, se a modificação realmente ocorrer, não deve diluir a qualidade das Especificações da Módulo. Em todos os casos, a modificação está sujeita à aprovação pelo PIREP.

BIBLIOGRAFIA

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

© Direitos de Autor PIREP 2008

Note-se que este Módulo é um esboço para formação na fase piloto do PIREP. Não pode ser usado para qualquer outro propósito sem o acordo expresso do director do PIREP.

5.5. MO HG024003 Ler e responder a materiais escritos na língua inglesa

Informação Geral do Módulo

Título do Módulo:	Ler e responder a materiais escritos na língua inglesa
Código do Módulo	MO HG024003
Data de Validação:	
Nível:	04
Créditos:	02
Requisitos de entrada:	Os requisitos de entrada serão definidos pelo centro. No entanto será benéfico se o candidato tiver completado os Módulos do Nível 3 de Inglês.
Introdução ao Módulo:	Ao completar este Módulo, os candidatos serão capazes de ler, a nível pré-intermediário, e compreender avisos, brochuras, manuais, instruções escritas e outros materiais escritos de orientação profissional

Resumo dos Resultados de Aprendizagem

1. Preparar-se para ler textos vocacionais específicos em Inglês
2. Ler e seguir textos vocacionais específicos simples, em Inglês

Título da Módulo:

Ler e responder a materiais escritos na língua inglesa

Resultado de Aprendizagem 1:

Preparar-se para ler textos vocacionais específicos, em Inglês

Crítérios de Desempenho:

- (a) Identificar o propósito dos textos.
- (b) Identificar o contexto dos textos.
- (c) Identificar definições e significados de especialistas.

Âmbito de Aplicação:

Distinguir características de uma variedade de formatos literários vocacionais específicas.

Formatos literárias:

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

Evidências Requeridas:

O candidato deve demonstrar capacidade para identificar diferentes tipos de géneros de leitura.

Resultado de Aprendizagem 2:

Ler e seguir textos vocacionais específicos simples, em Inglês

Crítérios de Desempenho:

- (a) Folhear e ler cuidadosamente textos
- (b) Ler para extrair os principais pontos e ideias
- (c) Ler para verificar detalhes relevantes
- (d) Usar o conhecimento do vocabulário, gramática e estrutura do texto para interpretar o significado
- (e) Interpretar diagramas, gráficos, e textos com imagens visuais

Âmbito de Aplicação:

O âmbito deste resultado está completamente expresso nos critérios de desempenho

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 PIREP 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 propagação; 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.

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 inter-relacionadas 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 trans-modulares 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 limitado 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

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 os 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 podem ser produzidos requisitos de evidências modificados por um Centro de Certificação para candidatos individuais com necessidades especiais. Contudo, se a modificação realmente ocorrer, não deve diluir a qualidade das Especificações da Módulo. Em todos os casos, a modificação está sujeita à aprovação pelo PIREP.

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

© Direitos de Autor PIREP 2008

Note-se que este módulo é um esboço para formação na fase piloto do PIREP. Não pode ser usado para qualquer outro propósito sem o acordo expresso do director do PIREP

5.6. MO HG024004 Produzir materiais escritos na língua inglesa

Informação Geral do Módulo

Título do Módulo:	Produzir materiais escritos na língua inglesa
Código do Módulo:	MO HG024004
Data de Validação:	
Nível:	04
Número de Créditos:	02
Requisitos de inscrição no módulo:	Os requisitos de entrada serão definidos pelo centro. No entanto será benéfico se o candidato tiver completado os Módulos do Nível 3 de Inglês.
Introdução ao Módulo:	Ao finalizar este Módulo, os candidatos serão capazes de participar em discussões e fazer uma apresentação oral, a nível intermédio.

Resumo dos Resultados de Aprendizagem

1. Preparar-se para produzir textos vocacionais específicos escritos em Inglês
2. Escrever textos vocacionais específicos

Resultado de Aprendizagem 1:	Preparar-se para produzir textos vocacionais específicos escritos em Inglês
Crítérios de Desempenho:	<ul style="list-style-type: none"> (a) Identificar o propósito dos textos (b) Identificar o contexto dos textos (c) Identificar definições e significados de especialistas
Âmbito de Aplicação:	Distinguir características de uma variedade de formatos literários. Especializados: numa área vocacional
Evidências Requeridas:	O candidato deve demonstrar capacidade para identificar diferentes tipos de escrita de negócios.
Resultado de Aprendizagem 2:	Escrever textos vocacionais específicos
Crítérios de Desempenho:	<ul style="list-style-type: none"> (a) Usar uma disposição espacial apropriada (b) Usar uma estrutura retórica apropriada (c) Organizar as etapas dos textos (d) Usar formas de coesão apropriadas (e) Usar vocabulário e gramática apropriados (f) Usar padrões de ortografia e pontuação
Âmbito de Aplicação:	O âmbito deste resultado está completamente expresso nos critérios de desempenho Produzir uma série de textos vocacionais específicos <u>mais complexos</u> : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Descrições ▪ Narrativas ▪ Diários ▪ Ensaios ▪ Relatórios ▪ Cartas ▪ Folhetos
Evidências Requeridas:	Os candidatos devem demonstrar a capacidade de produzir uma variedade de textos vocacionais específicos.

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 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 inter-relacionadas 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 partilhar 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 limitado 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 (**portfolio**).

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

Esta Módulo constitui parte de um conjunto desenvolvido, que na totalidade compõem os 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 podem ser produzidos requisitos de evidências modificados por um Centro de Certificação para candidatos individuais com necessidades especiais. Contudo, se a modificação realmente ocorrer, não deve diluir a qualidade das Especificações da Módulo. Em todos os casos, a modificação está sujeita à aprovação pelo PIREP.

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

© Direitos de Autor PIREP 2008

Note-se que este Módulo é um esboço para formação na fase piloto do PIREP. Não pode ser usado para quaisquer outro propósito sem o acordo expresso do director do PIREP.

5.7. MO HG034001 Interpretar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos

INFORMAÇÃO GERAL DO MÓDULO

Título do módulo:	Interpretar informação utilizando processos e procedimentos matemáticos
--------------------------	---

Código do módulo:	MO HG034001
Data da validação:	
Nível do QNQP:	4
Número de créditos:	2
Requisitos de inscrição no módulo:	Conclusão com êxito dos Módulos HG033001 e HG033002
Progressão:	Após a conclusão deste módulo, o candidato pode aceder a qualquer nível de estudo ou actividade profissional que tenha como requisito a interpretação de informação utilizando processos matemáticos e, em particular, a recolha, registo, interpretação e apresentação de dados. A elaboração de relatórios de sondagem de opinião pública, por exemplo, é um a competência aqui desenvolvida e que pode ser utilizada em vários contextos, quer no mercado de trabalho, quer a nível de progressão de estudos.

Introdução ao módulo:	Neste módulo o candidato: <ul style="list-style-type: none">- interpreta informação fornecida em tabelas e gráficos, realiza uma análise crítica das representações possíveis e escolhe as representações mais adequadas aos objectivos definidos;- recolhe, regista, interpreta e apresenta dados usando ferramentas básicas de estatística
------------------------------	---

Resumo dos resultados de aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Interpretar e apresentar informação gráfica e numérica2. Recolher e registar dados3. Interpretar e apresentar dados
---	--

Resultado de aprendizagem 1:	Interpretar e apresentar informação gráfica e numérica
-------------------------------------	--

Critérios de desempenho:	
---------------------------------	--

- (a) Interpreta gráficos e diagramas
- (b) Escolhe uma forma apropriada para comunicar graficamente informação
- (c) Usa a forma escolhida de comunicação para apresentar informação

Contextos de aplicação:

Tabelas, gráficos de pontos, gráficos contínuos e diagramas.

Sistema cartesiano ortogonal

Variáveis e relações entre elas

Unidades e escalas dadas

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Para o Critério de Desempenho a): Evidência escrita de que o candidato é capaz de construir gráficos e diagramas a partir de valores dados e de que é capaz de explicar a informação quantitativa e qualitativa representada em pelo dois gráficos e dois diagramas

Para os Critérios de Desempenho b) e c): Evidência escrita de que o candidato é capaz de escolher a forma mais adequada de representação gráfica de pelo menos duas situações descritas e de que é capaz de utilizar a forma escolhida para apresentar claramente essas situações.

Resultado de aprendizagem 2: Recolher e registar dados

Critérios de desempenho:

- (a) Identifica os dados a recolher
- (b) Desenha um instrumento apropriado de recolha de dados
- (c) Usa adequadamente técnicas de recolha de dados
- (d) Regista e apresenta dados num formato apropriado
- (e) Avalia decisões tomadas quanto à recolha e registo de dados

Contextos de aplicação:

Eixos, títulos, unidades e escalas

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Para os Critérios de Desempenho a)-e):

O candidato deve produzir um portfolio contendo: o grupo alvo em que fez a recolha de dados, os dados identificados, o instrumento de recolha desenhado, os procedimentos levados a cabo na recolha dos dados e o registo e apresentação apropriada dos dados recolhidos. O trabalho deve envolver a gestão de um conjunto de 40 a 60 dados

Resultado de aprendizagem 3: Interpretar e apresentar dados

Critérios de desempenho:

- (a) Identifica e descreve as principais características dos dados
- (b) Escolhe e usa dados utilizando técnicas que representam efectivamente os dados
- (c) Segue convenções para representar dados
- (d) Interpreta correctamente dados
- (e) Avalia decisões tomadas quanto à interpretação apresentação de dados, identificando fontes de erros e os seus efeitos

Contextos de aplicação:

Eixos, títulos, unidades e escalas

Relações, dados qualitativos, dados quantitativos, dados discretos, dados contínuos

Média, mediana e moda

Índices e notação científica

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Para os Critérios de Desempenho a)-e):

O candidato deve elaborar um portfolio que contenha uma efectiva apresentação e correcta interpretação dum conjunto de dados, que siga convenções no que respeita à apresentação de dados, que avalie decisões sobre a interpretação e a apresentação dos dados, que examine as actuais ou possíveis fontes de erro nos procedimentos de recolha e no processo de registo, que analise os efeitos dos erros acima indicados e que faça uma avaliação das decisões tomadas no processo de recolha e registo de dados.

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

Justificação do módulo

Com este Módulo pretende-se desenvolver um largo leque de capacidades de interpretação gráfica em situações do dia-a-dia e, ainda, que o candidato fique apto a recolher e registar dados relacionados com casos concretos.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Em geral, este módulo prevê uma abordagem prática, com actividades integradas, de modo a que o candidato possa aplicar as competências aqui desenvolvidas em situações concretas relacionadas com a sua área vocacional.

O candidato utiliza as ferramentas básicas de estatística descritiva (distribuições estatísticas e medidas de localização - média, mediana e moda), fazendo a análise crítica da validade e consistência destas ferramentas, de acordo com cada situação. Estes conceitos e terminologia devem ser tratados no decorrer do módulo.

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

Neste momento, o candidato deverá ser capaz de utilizar o sistema cartesiano ortogonal, o cálculo de percentagens e o cálculo em geral, no seio dos números racionais.

Pretende-se que o candidato observe informação fornecida por meio de tabelas, diagramas ou gráficos e faça uma interpretação, quantitativa e qualitativa, por extenso, dessa informação, indicando: o objectivo principal da informação, que tipo de dados estão envolvidos, a que espaço físico e temporal se refere e quais as principais conclusões. Para tal, aconselha-se que se analise situações e representações gráficas retiradas particularmente de jornais e de relatórios ou outros documentos oficiais do país. A seguir, prevê-se que o candidato seja capaz de fazer o processo inverso, ou seja, transformar informação dada por extenso, em tabelas, diagramas ou gráficos.

É muito importante que o candidato desenvolva a aptidão em comparar diversas representações gráficas para uma a mesma situação e escolha a mais adequada tendo em vista os objectivos pretendidos.

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

Pretende-se que o candidato realize um processo de recolha de dados que inclui: a definição das técnicas e dos instrumentos a utilizar, a definição dos diferentes tipos, da extensão ou quantidade dos dados a recolher, a previsão dos erros que podem ocorrer, a decisão sobre a forma de registo e apresentação dos dados recolhidos e a avaliação do trabalho realizado.

A abordagem será fundamentalmente prática. Devem ser tratados vários casos concretos, usando “dados primários” (recolhidos pelo próprio candidato) ou “dados secundários” (já recolhidos ou publicados anteriormente para outros propósitos), relacionados com as áreas vocacionais específicas, como por exemplo:

- sondagem de opinião dos clientes sobre uma nova embalagem de um dado refresco;

- análise do efeito de aplicação dum “Regulamento de Conduta dos Funcionários” numa instituição ou empresa;
- sondagem de opinião dos agricultores sobre a introdução da cultura dum novo produto agrícola numa região, num dado momento;
- dados de produção de empresas;
- recenseamento de funcionários ou outros grupos populacionais;
- inventário de materiais e equipamento.

O candidato deve ser capaz de escolher, desenhar e aplicar com sucesso os procedimentos de recolha de dados que vai seguir, seleccionando uma amostra apropriada de modo a obter dados adequados e creíveis. É de incluir diferentes estratégias de amostragem quer aleatórias, estratificadas ou não – aleatórias, quer amostras “convenientes”,

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

Mais uma vez, as capacidades pretendidas devem ser desenvolvidas através de actividades práticas, o mais possível relacionadas com as áreas vocacionais específicas.

Sugere-se que se usem os dados recolhidos no Resultado de Aprendizagem anterior para serem agora interpretados e apresentados, como por exemplo:

- apresentar e comparar os resultados da sondagem de opinião feita aos clientes, sobre a nova embalagem de um refresco, levada a cabo em dois restaurantes;
- usar diagramas estatísticos para apresentar os resultados da análise da aplicação dum novo “Regulamento de Conduta dos Funcionários”, comparando dados recolhidos em sub-grupos com os dados do grupo total, sugerindo razões para quaisquer diferenças, p.e., histogramas, diagramas diversos, curvas de frequência acumulada.

É essencial que o candidato compreenda como é que os dados se relacionam com o problema colocado. A este nível, o candidato deve exprimir esta relação, quer por extenso, quer usando símbolos, se aplicável. Por exemplo, “a produção de milho decresceu nos anos de 2001 e 2002, mas subitamente, em 2003, aumentou 80%”.

Deve ser capaz de interpretar e comparar dados provenientes de várias fontes.

O candidato deve escolher, para cada diagrama, escalas e eixos adequados, bem como o nível de rigor que melhor represente os dados (p.e., números inteiros ou números com um determinado número de casas decimais). Deve, neste processo, respeitar e utilizar as convenções internacionais, por exemplo no que respeita à denominação dos eixos, à colocação da variável independente no eixo horizontal, à indicação da escala utilizada, à utilização de “cortes nos eixos” quando os dados só tomam valores muito elevados

Abordagem na geração das evidências de avaliação

A abordagem para geração de evidência é essencialmente prática e escrita, acompanhada de apresentação oral, sob a forma dum projecto integrado, que ligue os três resultados de aprendizagem do presente módulo. É interessante que a geração de evidência se baseie em situações reais, relacionadas com as áreas vocacionais específicas

Métodos e instrumentos de avaliação

Resultado de Aprendizagem 1

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

- constrói 2 gráficos (um de pontos e um contínuo) a partir de dados fornecidos por meio de tabelas;
- retira informação quantitativa e qualitativa de 2 diagramas (um de barras e um circular)
- dados 3 gráficos, escolhe o que melhor representa uma situação e objectivos pretendidos expressos, indicando o aspecto fundamental que determinou a sua escolha;
- representa por meio dum gráfico ou dum diagrama, uma situação dada

Resultado de Aprendizagem 2

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 estes resultados de aprendizagem. Este Relatório deverá conter:

- o grupo alvo em que fez a recolha
- os dados identificados
- o instrumento de recolha desenhado
- os procedimentos levados a cabo na recolha dos dados
- o registo e apresentação apropriada dos dados recolhidos.
-

O trabalho deve envolver a gestão de um conjunto de 40 a 60 dados.

Resultado de Aprendizagem 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 estes 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
- fazer uma avaliação das decisões tomadas no processo de recolha e registo de dados.

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. "NUMERACY 1" – Botswana Technical Education Programme
2. "NUMERACY 4" – Botswana Technical Education Programme

3. "NUMERACY 5" – Botswana Technical Education Programme
4. Referencial de Competências - Chave – Educação e Formação de Adultos" – Agência Nacional de Educação e Formação de Adultos (ANEFA) – Portugal
5. Matemática – Manual I – BUSCEP – Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique, 1996
6. Manual on Developing and Registering Units of Competency – PIREP – Mozambique, 1st Edition, June 2008
7. Manual de Elaboração de Módulos Curriculares – PIREP – Moçambique, 1^a Edição, Junho 2008
8. Directrizes e Regulamentos para a Avaliação Curriculares – PIREP – Moçambique, 1^a Edição, Junho 2008

© 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

5.8. MO HG034002 Resolver problemas económicos simples da vida pessoal e da comunidade

INFORMAÇÃO GERAL DO MÓDULO

Título do módulo:	Resolver problemas económicos simples da vida pessoal e da comunidade
--------------------------	---

Código do módulo:	MO HG034002
Data da validação:	
Nível do QNQP:	4
Número de créditos:	2
Requisitos de inscrição no módulo:	Conclusão com êxito dos Módulos HG033001 e HG033002
Progressão:	<p>Após a conclusão deste módulo, o candidato pode aceder a qualquer nível de estudo ou actividade profissional que tenha como requisito a análise e resolução de problemas económicos do dia-a-dia.</p> <p>O candidato pode constituir-se assessor das comunidades para a gestão de pequenos negócios.</p> <p>Particularmente, o candidato fica apto a aceder a outros módulos ou níveis de estudo em que se desenvolva e aprofunde o estudo de problemas económicos.</p>

Introdução ao módulo:	Neste módulo o candidato fica apto a investigar, resolver e sugerir soluções para problemas económicos simples, relacionados com custos, receitas e lucros, sendo direccionado particularmente para a gestão de pequenos negócios pessoais e comunitários. Para tal, é necessário que o candidato tenha os conhecimentos para representar e efectuar cálculos no conjunto dos números reais.
------------------------------	--

Resumo dos resultados de aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Efectuar cálculos com números reais2. Resolver equações e inequações do 2º grau4. Resolver problemas que envolvem custos, receitas e lucros
---	--

Resultado de aprendizagem 1: Efectuar cálculos com números reais

Critérios de desempenho:

- (a) Identifica os vários conjuntos de números que constituem os números reais: conjunto dos números naturais, dos racionais, dos inteiros e dos irracionais
- (b) Representa na recta graduada números reais
- (c) Efectua cálculos com números negativos, inteiros e não inteiros
- (d) Efectua cálculos com números irracionais

Contextos de aplicação:

Equações e inequações lineares

Operações no conjunto dos números reais: adição, subtracção, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação

Extractos da História da Matemática, relativos ao desenvolvimento dos conjuntos de números

Recta graduada

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Para os Critérios de Desempenho a) - d): Evidência escrita de que o candidato distingue os vários conjuntos de números, de que é capaz de os representar na recta graduada e de que realiza correctamente cálculos (adição, subtracção, multiplicação, divisão e potenciação) com números reais, inteiros e não inteiros, positivos e negativos, racionais e irracionais, tal como está descrito nos critérios de desempenho.

Resultado de aprendizagem 2: Resolver equações e inequações do 2º grau

Critérios de desempenho:

- (a) Discute e resolve equações do 2º grau
- (b) Estuda e representa graficamente funções quadráticas
- (c) Discute e resolve inequações do 2º grau

Contextos de aplicação:

Equações e inequações do 1º grau

Função linear

Problemas do dia-a-dia conducentes a equações e inequações do 1º e do 2º graus

Problemas representados por funções quadráticas

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

- a) Evidência escrita: resolve 9 equações do 2º grau, (3 com duas soluções, 3 com uma única solução e 3 sem soluções no conjunto dos números reais).
- b) Evidência escrita:
- representa graficamente 10 funções quadráticas
 - retira, do gráfico de 10 funções quadráticas, informação sobre os seus zeros, o sinal, a monotonia e os extremos
- c) Evidência escrita: Resolve analítica e graficamente 15 inequações do 2º grau e escreve a solução quer usando sinais de desigualdade, quer usando intervalos
-

Resultado de aprendizagem 3: Resolver problemas que envolvem custos, receitas e lucros

Critérios de desempenho:

- (a) Exprime e interpreta situações correntes usando variáveis e símbolos matemáticos
- (b) Resolve problemas simples relacionados com custos, receitas e lucros

Contextos de aplicação:

Problemas simples do dia-a-dia relacionados com pequenos negócios, expressos por meio de equações e inequações do 1º e do 2º grau.

Conhecimentos sobre equações do 1º e 2º grau e função linear.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

- a) Evidência escrita:
- i. traduz para linguagem matemática (expressão analítica de funções, equações e inequações) enunciados de 12 problemas simples do dia a dia, relacionados com custos, receitas e lucros
 - ii. nos 12 problemas acima referidos, indica o intervalo de variação de cada variável
- b) Evidência escrita:
- resolve os 12 problemas acima referidos
 - analisa criticamente as soluções obtidas, relacionando, sempre que possível, com a representação gráfica de cada situação
- elabora conjecturas sobre os problemas resolvidos, fazendo variar algumas das condições e indicando as consequentes alterações nas soluções dos mesmos.
-

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

Justificação do módulo

Com este Módulo o candidato fica apto a investigar, resolver e avaliar as soluções encontradas para problemas económicos simples, de interesse pessoal e/ou comunitário, sugerindo, com a utilização de modelos matemáticos, medidas para rentabilizar os negócios envolvidos.

A fim de poder levar a cabo os objectivos acima indicados, o candidato fica também apto a efectuar cálculos no conjunto dos números reais, a resolver equações e inequações lineares e do 2º grau e a fazer o estudo de funções lineares e quadráticas.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Prevê-se que o candidato já esteja familiarizado com a utilização de variáveis e seja capaz de exprimir, por meio de expressões matemáticas, pequenas expressões/condições dadas por extenso.

Para além das situações mais simples, o candidato analisará outras um pouco mais complexas, em que, num mesmo gráfico, compara uma função que representa os custos do negócio com outra que representa as receitas, determinando, por exemplo, os intervalos de variação do lucro.

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

O candidato deve efectuar cálculos usando todos os subconjuntos de números que constituem o conjunto de números reais. Deve ser dada ênfase aos números irracionais e ao cálculo envolvendo radicais (com o mesmo índice, com índices diferentes, com o mesmo radicando e com radicandos diferentes). As propriedades das operações envolvendo potências e radicais devem ser treinadas. O candidato deve realizar estes cálculos manualmente, usando as propriedades, mas também os deve realizar usando máquina de calcular. Deve comparar os resultados obtidos pelas duas vias, fazendo a distinção entre resultado exacto e resultado aproximado.

Assim, por exemplo, pode-se indicar que o candidato:

- entre 15 números reais dados, identifique os naturais, os inteiros, os racionais e os irracionais;
- representa na recta graduada 25 números reais dados, sendo: 5 números naturais, 5 números inteiros negativos, 10 números racionais positivos e negativos (5 dados na forma fraccionária e 5 na forma decimal) e 5 números irracionais;
- calcule o valor de 10 expressões matemáticas envolvendo números positivos e negativos, inteiros e fraccionários e as quatro operações básicas;
- traduza para a forma de potência, 10 números irracionais dados na forma de radicais;
- adicione, subtraia, multiplique e divida radicais com o mesmo índice, com índices diferentes, com o mesmo radicando e com radicandos diferentes;

- calcule o valor de 10 expressões matemáticas envolvendo todos os números conhecidos particularmente irracionais dados na forma de radical (por ex., $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$), positivos e negativos.

Resultados de Aprendizagem 2 e 3: (Nº de horas estimado: horas)

O principal objectivo destes Resultados de Aprendizagem é analisar e resolver problemas económicos simples. Porém, para tal, é necessário que o candidato:

- resolva, analítica e graficamente, equações e inequações lineares e do 2º grau
- faça o estudo de funções lineares e quadráticas
- represente graficamente estas funções
- interprete o gráfico destas funções

Em relação aos problemas económicos, eles devem versar situações comuns do dia-a-dia. O candidato deve fazer a distinção clara entre “receita” e “lucro”. É importante que não sejam colocados problemas já “tratados e arranjados” em que, por exemplo, a função “Custo de Produção” e a função “Receita” já estão dadas. Pelo contrário, devem ser colocadas as situações como elas aparecem no quotidiano e o candidato deve ser capaz de exprimir por meio de equações, inequações ou funções as várias condições a satisfazer e, a seguir, já com o modelo matemático, fazer o estudo do mesmo. Um exemplo pode ser:

- “Uma senhora tem uma barraca onde vende bolachas. Ela paga de aluguer da barraca, 1000,00 Mt por mês. Ela compra as bolachas a 7,00 Mt o pacote e vende o mesmo pacote a 10,00 Mt. Paga, pelo transporte dos pacotes de bolachas, a quantia de 50 cêntimos do metical, por pacote. Quantos pacotes de bolachas deve vender durante um mês, para conseguir um lucro igual a 2000,00 Mt ao fim desse mês? Supondo que consegue vender essa quantidade de bolachas por mês, de quanto é a Receita mensal?”

Para resolver este exemplo, o candidato deverá:

- definir as variáveis a utilizar
- escrever a expressão matemática que representa o “Custo” em função da variável independente definida;
- escrever a expressão matemática que representa a “Receita” em função da variável independente definida;
- escrever a expressão matemática que representa o “Lucro” (está-se a falar de lucro simples, igual à diferença entre receita e custo) em função da variável independente definida;
- escrever a expressão (uma inequação neste caso) que indica a condição colocada;
- resolver a inequação;
- avaliar a solução obtida
- dar a resposta

Em exemplos como este, é importante que se faça também uma abordagem gráfica, em que o candidato representa graficamente as funções Custo e Receita e encontra o ponto que corresponde a um lucro de 2000,00 Mt. A seguir, deve comparar a resolução analítica

Abordagem na geração das evidências de avaliação

A abordagem para geração de evidência é essencialmente escrita, em que se avalia essencialmente o produto. Para além da resolução do problema propriamente dito, ao candidato é pedido que analise o problema supondo a alteração de algumas condições ou dados.

Métodos e instrumentos de avaliação

Resultado de Aprendizagem 1

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

- indica o resultado exacto do cálculo do valor numérico de uma expressão envolvendo as quatro operações básicas e números dados com radicais de diferentes índices e diferentes radicandos;
- indica o resultado exacto do cálculo do valor numérico de uma expressão envolvendo potências de números dados através de radicais;
- indica o resultado aproximado, com aproximação até às centésimas, usando a máquina de calcular, do valor numérico duma expressão envolvendo as quatro operações básicas e a potenciação entre números irracionais;
- determina a solução de duas equações do 2º grau, sendo que uma tem duas soluções e a outra não tem nenhuma;

Resultado de Aprendizagem 2

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

- estuda três equações do 2º grau, em termos de existência de soluções (das equações dadas, a primeira deve ter duas soluções reais diferentes, a segunda deve ter somente uma solução real e a terceira, tem nenhuma solução real);
- determina a solução das equações do 2º grau acima estudadas;
- estuda três funções quadráticas dadas (uma com concavidade virada para cima e duas com concavidade virada para baixo; as duas primeiras têm dois zeros e a terceira não tem zeros), indicando: domínio, o contradomínio, os zeros, o sinal, a monotonia e os extremos;
- representa graficamente as funções acima estudadas, utilizando a informação recolhidas sobre cada uma;
- resolve, gráfica e analiticamente, três inequações do 2º grau: uma completa e duas incompletas, sendo que uma destas não tem soluções reais;
- apresenta as soluções das inequações resolvidas, quer utilizando intervalos, quer utilizando sinais de desigualdade.

Resultado de Aprendizagem 3

Teste escrito individual, a ser realizado na presença do avaliador, com formulário próprio em que o candidato resolve um problema económico simples, indicando claramente:

- as variáveis definidas;
- o campo de variação dessas variáveis;
- as expressões matemáticas que representam cada uma das condições ou objectivos do problema;
- a solução numérica obtida;
- a representação gráfica da situação e legenda do gráfico de modo a evidenciar a solução obtida
- a resposta, tendo em conta o campo de variação das variáveis

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. “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 – Mozambique, 1st Edition, June 2008
5. Manual de Elaboração de Módulos Curriculares – PIREP – Moçambique, 1^a Edição, Junho 2008
Directrizes e Regulamentos para a Avaliação Curriculares – PIREP – Moçambique, 1^a Edição, Junho 2008

© 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

INFORMAÇÃO GERAL DO MÓDULO

Título do módulo:	Interpretar e produzir enunciados orais
Código do módulo:	MO HG044001
Data da validação:	
Nível do QNQP:	4
Número de créditos:	2
Requisitos de inscrição no módulo:	Ter qualificações que habilitem o candidato a frequentar o nível 4
Progressão:	Este é o primeiro módulo do nível 4 do QNQP. Os estudantes que completarem com sucesso, este módulo poderão prosseguir para o módulo 2 deste nível e estarão habilitados a participarem em debates com maior proficiência.
Introdução ao módulo:	<p>O candidato participa num debate através de intervenções claras e relevantes para o tema nas quais:</p> <ul style="list-style-type: none">• usa vocabulário e estruturas gramaticais correctas e adequadas,• recorre a auxiliares visuais e à entoação, ritmo, tom, pausas para modelar a sua intervenções, tendo em atenção as circunstâncias e os intervenientes. <p>b) O candidato anota contribuições de outros participantes para orientar as suas intervenções</p>
Resumo dos resultados de aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Contribuir no debate com intervenções oportunas e claras tendo em conta o tema, a audiência e a situação, com opiniões e ideias fundamentadas, concordando ou discordando dos restantes participantes fluente e correctamente2. Usar adequadamente vocabulário, estruturas gramaticais, auxiliares visuais e elementos da oralidade (entoação, ritmo, tom, pausas) de acordo com a audiência e situação comunicacional

3. Anotar as contribuições dos participantes para usar nas suas intervenções
-

Resultado de aprendizagem 1: Contribuir no debate com intervenções oportunas e claras tendo em conta o tema, a audiência e a situação, com opiniões e ideias fundamentadas, concordando ou discordando dos restantes participantes fluente e correctamente

Crítérios de desempenho:

- (a) Intervém umas 3 vezes num debate modelando a linguagem verbal e corporal, entoação, ritmo, tom, pausas

Contextos de aplicação:

Debate num grupo de até 8 pessoas

Debate num grupo de até 20 pessoas

Sobre temas da actualidade, como combate contra a SIDA, Juventude e desemprego, juventude e drogas, as regras de convivência social, prevenção e combate de acidentes laborais, tráfico de pessoas, a formação técnica profissional e oportunidades de emprego

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Evidência oral:

- 2 Intervenções num debate de grupo com 8 participantes
- 2 Intervenções num debate de grupo de até 20 participantes

Em ambos casos deve usar linguagem correcta e adequada ao contexto, modelando o nível de língua, entoação, ritmo, tom, pausas para realçar as suas intervenções

Resultado de aprendizagem 2: Usar adequadamente vocabulário, estruturas gramaticais, auxiliares visuais e elementos da oralidade (entoação, ritmo, tom, pausas) de acordo com a audiência e situação comunicacional

Crítérios de desempenho:

- (a) Usa vocabulário específico do tema em debate
- (b) Usa vocabulário correcto, diversificado e adequado ao tema e aos participantes

Contextos de aplicação:

Debate num grupo de até 8 pessoas

Debate num grupo de até 20 pessoas

Sobre temas da actualidade, como combate contra a SIDA, Juventude e desemprego, juventude e drogas, as regras de convivência social, prevenção e combate de acidentes laborais, tráfico de pessoas, a formação técnica profissional e oportunidades de emprego

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Evidência oral:

- 3 intervenções num debate de grupo com 8 participantes, com uso de vocabulário específico ao tema, diversificado e correcta
- 2 intervenções num debate de grupo de até 20 participantes com uso de vocabulário específico ao tema, diversificado e correcto

Resultado de aprendizagem 3: Anotar as contribuições dos participantes para usar nas suas intervenções

Critérios de desempenho:

- (a) Segue o desenrolar de um debate
- (b) Retira das intervenções informação relevante

Contextos de aplicação:

Debate num grupo de até 8 pessoas

Debate num grupo de até 20 pessoas

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Anotação escrita à mão de 5 intervenções feitas ao longo de cada um dos debates

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

Para completar este módulo são necessárias 20 horas normativas.

Justificação do módulo

Este módulo tem como propósito desenvolver a expressão oral dos candidatos através de debates nos quais faz anotações, participa usando um nível de linguagem e vocabulário de acordo com a audiência e tema em debate, recorre a aspectos prosódicos para dar maior expressividade às suas intervenções.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

O fundamental neste módulo é que o candidate tome notas à medida que se desenrola o debate e use estas notas para se guiar nas suas intervenções. Paralelamente, deve recorrer a um vocabulário rico, diversificado, de acordo com a audiência.

A primeira habilidade implica capacidade de escrever fazendo códigos e abreviaturas pessoais, o que pode ser ensinado e treinado. A segunda implica muita leitura. Por tal motivo, deve ser estimulada a leitura permanente de obras literárias e técnicas. Vale dizer que uma forma adequada para que o debate corra devidamente é a preparação através de leituras específicas sobre o tema. Por isso, é de todo o interesse que se preparem, compilem ou seleccionem materiais video, de leitura conforme os temas a serem debatidos.

Resultado de Aprendizagem 1

Deve-se distribuir textos para leitura de base para os debates. Além disso deve-se fazer, com o grupo de estudantes, um levantamento de expressões a serem usadas para manifestar acordo (concordo, apoio, partilho a ideia, defendo o mesmo ponto de vista, sou da mesma opinião...) ou desacordo (nao concordo, sou de opinião diferente, a minha ideia é diferente, o meu ponto de vista não coincide, tenho outra opinião, discordo (totalmente, parcialmente, de algum modo....))

Resultado de Aprendizagem 2

Deve-se rever os recursos prosódicos disponíveis para tornar mais viva a intervenção de cada interveniente, o que pode ser conseguido com o auxílio de videogramas e fonogramas.

Resultado de Aprendizagem 3

É conveniente rever e ampliar os sinais, símbolos, abreviaturas usados pelos estudantes para as suas tomadas de nota. Pode-se elaborar uma lista conjunta e ao longo do tempo ir estimulando o recurso a estes símbolos.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

A avaliação deste módulo baseia-se na observação dos participantes num debate e nas notas que estes tomam ao longo da sessão. Deve-se, então, elaborar uma ficha de observação e identificar os símbolos e abreviaturas que devem ser usados pelos estudantes do módulo.

Quanto às anotações para evidência no resultado de aprendizagem 3, devem ser manuscritas e não editadas. Deverá ser entregue uma folha a cada participante, para que nela faça as suas anotações

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. Bergström, Magnus; Reis, Neves. *Prontuário ortográfico e guia da língua portuguesa*. 48. ed. Cruz Quebrada, Casa das Letras, 2007.
2. Borregana, António Afonso. *Gramática da língua portuguesa*. Maputo: Textos Editores, 2006.
3. Carrilho, *Métodos e técnicas de estudo*. Lisboa: Presença, 2004.
4. Dicionário Editora da Língua Portuguesa 2009. Porto: Porto Editora, 2008.
5. Novo Dicionário da Língua Portuguesa: conforme acordo ortográfico. Lisboa: Texto Editora, 2008.
6. Monteiro, Manuela Matos. *Como tirar apontamentos e fazer esquemas*. Porto: Porto Editora, 2002.
7. Oliveira, Pedro; Oliveira, Édula. *Correspondência: oficial, empresarial e conhecimento de gramática*. 2. ed. Porto Alegre: Doravante, 2005.
8. Ventura, Helena; Caseiro, Manuela. *Guia prático de verbos com preposições*. 2. ed. Lisboa: LIDEL, 2004.

© 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.

- 5.10. MO HG044002 Interpretar e produzir textos escritos de carácter utilitário e informativo, tendo em conta um plano e respeitando técnicas e convenções da escrita

INFORMAÇÃO GERAL DO MÓDULO

Título do módulo:	Interpretar e produzir textos escritos de carácter utilitário e informativo, tendo em conta um plano e respeitando técnicas e convenções da escrita
--------------------------	---

Código do módulo:	MO HG044002
Data da validação:	
Nível do QNQP:	4
Número de créditos:	2
Requisitos de inscrição no módulo:	Conclusão com êxito da qualificação de nível 3. Habilidades de processar texto no computador de nível médio
Progressão:	Este é o segundo módulo de Português para o nível 4 do QNQP. Ao terminá-lo, o candidato habilita-se a realizar os módulos 5. Além disso, está em condições de laborar em sectores onde se requerem habilidades para escrever cartas de pequena extensão, ou preencher formulários algo complexos ou corrigir textos escritos de complexidade média.

Introdução ao módulo:	O candidato adquire a competência de interpretar textos sistematizando, num esquema e de forma lógica, informação contida em textos informativos e utilitários. Preenche formulários mais complexos como inquéritos de avaliação, formulários de protocolos específicos usados na sua especialidade ou em instituições de serviço público. O candidato escreve o seu CV e cartas utilitárias com fins específicos, recorrendo a vocabulário adequado e diversificado, respeitando as regras da língua sobretudo no que se refere à pontuação, ortografia, mancha gráfica, concordância. Revê os textos por si escritos e procede a alterações justificadas
------------------------------	--

Resumo dos resultados de aprendizagem:	<p>Interpretar informação contida num texto, retirando a mensagem principal e os seus elementos constituintes para elaborar um esquema</p> <ol style="list-style-type: none">1. Interpretar informação contida num texto, retirando a mensagem principal e os seus elementos constituintes para elaborar um esquema2. Preencher formulários mais complexos
---	---

3. Elaborar o seu CV
 4. Escrever uma carta com fins específicos
 5. Utilizar o código escrito de modo correcto (pontuação, ortografia, mancha gráfica)
 6. Proceder à autocorreção e revisão de textos escritos
-

Resultado de aprendizagem 1: Interpretar informação contida num texto, retirando mensagem principal e os seus elementos constituintes para elaborar um esquema

Critérios de desempenho:

- (a) Interpreta informação fornecida num texto, retirando ideias principais
- (b) Elabora um esquema a partir das ideias principais retiradas do texto

Contextos de aplicação:

Artigos de fundo de jornais locais e regionais, textos educativos da campanha contra a violência doméstica, trabalho infantil, HIV/SIDA, educação para a cidadania

Textos da área de especialidade

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Evidências escritas:

- esquema escrito a mão de 1 texto
- esquema escrito no computador de 1 outro texto

Resultado de aprendizagem 2: Preencher formulários mais complexos

Critérios de desempenho:

- (a) Preenche correctamente formulários

Contextos de aplicação:

Formulários usados em certas instituições de serviço de interesse público, serviços da área de especialidade do candidato, de avaliação de um facto ou evento conhecido pelo estudante

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Dois formulários impecavelmente preenchidos, sem erros, nem borrões

Resultado de aprendizagem 3: Elaborar o seu CV

Critérios de desempenho:

- (a) Elabora o seu CV seguindo modelos diferentes oferecidos por um processador de textos
- (b) Selecciona e ordena informação relevante da sua vida para apresentar num CV

- (c) Junta algumas evidências das afirmações feitas no CV

Contextos de aplicação:

Candidatura a um emprego (de livre iniciativa ou em resposta a um anúncio), a estudos de nível mais avançado

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Evidência escrita: 2 CV sem erros, seguindo dois modelos distintos fornecidos por um processador de texto, com 1 anexo relacionado com as suas afirmações no CV

Resultado de aprendizagem 4: Escrever uma carta com fins específicos

Crítérios de desempenho:

- (a) Escreve cartas para responder a uma necessidade específica sua ou do seu sector de trabalho

Contextos de aplicação:

- a) Candidatura a um emprego
- b) Pedido de informação a um fornecedor de produtos da área de especialidade
- c) Reclamação sobre um produto que não responde a especificações pedidas na área de especialidade
- d) Participação de uma avaria ou detérioro de equipamento ou produto da área de especialidade
- e) Apresentação de informação sobre produto ou serviço eventualmente pedida por um cliente, na área de especialidade

Evidências requeridas:

Evidência escrita/oral

- a) Evidência escrita: uma carta de candidatura a um posto de trabalho, em resposta a um anúncio dado, escrito num processador de textos
 - b) E duas escolhidas ao critério do candidato entre:
 - a. Pedido de informação sobre um produto ou serviço a um fornecedor da área de especialidade
 - b. Reclamação sobre um produto que não responde a especificações pedidas na área de especialidade
 - c. Participação de uma avaria ou detérioro de equipamento ou produto da área de especialidade
 - d. Informação sobre produto ou serviço da área de especialidade
-

Resultado de aprendizagem 5: Utilizar o código escrito de modo correcto (pontuação, ortografia, mancha gráfica)

Critérios de desempenho:

- (a) Textos e tabelas escritas nos elementos anteriores desta competência observando as convenções da escrita

Contextos de aplicação:

Textos e tabelas escritas nos elementos anteriores desta competência observando as convenções da escrita

Evidências requeridas:

Evidência escrita/oral

Trabalhos escritos nos restantes resultados, feitos com correcção linguística

Resultado de aprendizagem 6: Proceder à autocorreção e revisão de textos escritos

Critérios de desempenho:

- (a) Corrige os erros detectados nas produções dadas nos elementos anteriores
- (b) Explica as modificações feitas nos seus trabalhos escritos

Contextos de aplicação:

Textos e tabelas escritas nos elementos anteriores desta competência observando as convenções da escrita

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

3 Dos textos escritos nesta competência corrigidos e acompanhados de explicações escritas sobre as alterações feitas

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

Estima-se que o candidato precise de 20 horas normativas para adquirir os conhecimentos, habilidades e capacidades referidas neste módulo.

Justificação do módulo

Com este módulo pretende-se desenvolver nos candidatos:

- capacidade de compreensão escrita através da extracção de ideias principais de um texto dado e
- capacidade de escrita de modo que sejam capazes de:
 - elaborar um esquema a partir de um texto lido
 - escrever o seu próprio CV, usando um *template* de processador de textos;
 - elaborar cartas pequenas e simples de acordo com um propósito específico,
 - preencher formulários algo complexos.

Espera-se que, ao escrever, o candidato aplique regras e convenções da escrita de maneira proficiente. Também se pretende que continue a desenvolver a sua capacidade de rever o que escreve e fazer alterações adequadas e ponderadas.

Orientações sobre o conteúdo e contexto de aprendizagem

Na habilidade de escrita, o candidato deve desenvolver o seu vocabulário, domínio das regras de gramática (concordância, ortografia, pontuação....), por isso, deve ser estimulado constantemente a consultar dicionário, guia de verbos com preposições, gramáticas, prontuário para escrever e corrigir o que escreve, pelo que estes materiais devem estar sempre disponíveis.

Resultado de Aprendizagem 1

Deve-se induzir os estudantes a consultarem Carrilho (2004) ou Monteiro (2002) para conhecerem melhor os diferentes tipos de esquemas de modo a escolherem o mais apropriado à natureza do texto e ao seu estilo pessoal.

Resultado de Aprendizagem 2

Será necessário reproduzir diversos formulários para serem usados neste módulo e podem ser relacionados com a especialidade do candidato ou de natureza mais geral, mas devem ser autênticos. Alguns dos formulários deverão ser feitos no computador.

Resultado de Aprendizagem 3

Para este resultado é necessário que os estudantes tenham acesso a um computador para poderem ver e seleccionar os diferentes templates disponíveis para fazer um CV. Este deve ser real e relacionado com uma oportunidade de emprego. Pode-se recorrer a um anúncio do jornal para, a partir deste, os candidatos elaborarem o seu CV.

Resultado de Aprendizagem 4

Deve-se criar uma base de dados para apoiar o propósito desta habilidade, de modo que as cartas a serem escritas sejam o mais próximo possível da realidade. Uma das cartas a escrever deve relacionar-se com o CV, correspondente ao resultado anterior.

Resultado de Aprendizagem 5 e 6

Estes resultados correspondem a habilidades que devem ser desenvolvidas em permanência e, para tal, deve-se incentivar os estudantes a usarem meios de consulta para esclarecerem as suas dúvidas (prontuário, gramática, dicionário, guia de verbos com preposições...).

As habilidades destes resultados de aprendizagem serão obtidas aplicando o conhecimento e habilidades adquiridas nos materiais escritos feitos nesta competência.

Abordagem na geração das evidências de avaliação

A avaliação neste módulo tem como base trabalhos escritos que devem ser produzidos, revistos e corrigidos antes de serem entregues. Nalguns casos deve-se usar o computador para realizar algumas das actividades conducentes à competência. Por exemplo, o CV deve ser feito recorrendo ao computador, alguns formulários devem ser feitos à mão mas outros em computador.

Métodos e instrumentos de avaliação

Resultado de Aprendizagem 1

Fica ao critério do estudante decidir que formato de esquema irá usar para o texto dado. No entanto, uma vez escolhido, deve-se verificar se foi coerentemente seguido. No geral pode-se limitar o esquema a 3 níveis como máximo

Resultado de Aprendizagem 2

Um formulário será preenchido à mão e outro no computador.

Resultado de Aprendizagem 3

A escolha dos modelos a serem usados ficará ao critério do estudante.

Resultado de aprendizagem 4

As cartas serão escritas no computador, pelo que se deve distinguir os aspectos de informática e os de língua a ter em conta no resultado deste trabalho. Será útil indicar a formatação requerida, como espaço entre linhas, margens, tipo e tamanho de letra.

Resultado de aprendizagem 5 e 6

Trata-se de aplicar estas habilidades aos escritos feitos nos restantes resultados.

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. Bergström, Magnus; Reis, Neves. *Prontuário ortográfico e guia da língua portuguesa*. 48. ed. Cruz Quebrada, Casa das Letras, 2007.
2. Borregana, António Afonso. *Gramática - língua portuguesa*. Maputo: Textos Editores, 2006.
3. Carrilho, *Métodos e técnicas de estudo*. Lisboa: Presença, 2004.
4. Cunha, Celso; Cintra, Luis F. Lindley. *Breve gramática do português contemporâneo*. 18. ed. Lisboa, João Sá da Costa, 2006.
5. Dicionário da língua portuguesa
6. Monteiro, Manuela Matos. *Como tirar apontamentos e fazer esquemas*. Porto: Porto Editora, 2002.
7. Nascimento, Zacarias; Pinto, José Manuel. *A dinâmica da escrita: como escrever com êxito*. 5. ed. Lisboa: Plátano, 2006.
8. Oliveira, Pedro; Oliveira, Édula. *Correspondência: oficial, empresarial e conhecimento de gramática*. 2. ed. Porto Alegre: Doravante, 2005.
9. Ventura, Helena; Caseiro, Manuela. *Guia prático de verbos com preposições*. 2. ed. Lisboa: LIDEL, 2004.

© 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

6. Módulos Vocacionais Obrigatórios

6.1. MO EPI074001 Implementar boas práticas de laboratório para aquisição e tratamento de dados

Informação Geral do Módulo

Título do Módulo:	Implementar boas práticas de laboratório para aquisição e tratamento de dados
--------------------------	--

Código do Módulo:	MO EPI074001
Data da validação:	
Nível do QNQP:	4
Número de créditos:	4
Requisitos de inscrição: no módulo:	Para a frequência deste módulo é necessária a conclusão com êxito da qualificação de Técnicos de Laboratório de Nível 3 em Competências Laboratoriais ou similares
Progressão:	A conclusão com êxito deste módulo é necessária para a frequência dos módulos “Realizar Análises Volumétricas”, “Aplicar Boas Práticas de Laboratório para Garantir a Qualidade”, “Realizar Análises Microbiológicas” e “Realizar a Amostragem de um Produto Seleccionado e Preparar as Amostras para Análise”.

Introdução ao módulo:	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.
------------------------------	---

Resumo dos resultados de aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar sistemas de aquisição de dados2. Aplicar as Boas Práticas de Laboratório para aquisição de dados por sistemas informáticos no laboratório3. Processar e interpretar os dados de laboratório4. Utilizar programas informáticos para assegurar a gestão do laboratório
---	--

Resultado de aprendizagem 1: Identificar sistemas de aquisição de dados

Critérios de desempenho:

- 1.1. Identifica as características dos diferentes tipos de sistemas de aquisição de dados.
- 1.2. Descreve as componentes de um sistema informático de aquisição de dados.
- 1.3. Caracteriza os diferentes tipos de interface, em conformidade com as normas em vigor

Contextos de aplicação:

Tipos de aquisição de dados podem incluir entre outros: aquisição manual, aquisição mecânica, aquisição eléctrica, aquisição informática.

Sistemas informáticos incluem: instrumento analítico programável, o computador pessoal, ou um Sistema Informático de Gestão dos Laboratórios (Laboratory Information management system-LIMS).

Partes de um sistema informático de aquisição de dados incluem entre outros: sensor, interface, placa de aquisição de dados, computador, e software.

Tipos de interface são, entre outros: interfaces IEEE-488, RS-232, Ethernet, interfaces USB.

Evidências requeridas:*Evidência escrita/oral*

Evidencia 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

Resultado de aprendizagem 2: Aplicar as Boas Práticas de Laboratório para aquisição de dados por sistemas informáticos no laboratório

Critérios de desempenho:

- 2.1. Lista os aspectos que auxiliam na aplicação das boas práticas de laboratório, BPL, aplicados a sistemas informáticos de laboratório.
- 2.2. Verifica a instalação, equipamento e condições ambientais do sistema informático.
- 2.3. Explica o que são dados brutos, e dados derivados e como estão associados à operação de sistemas informáticos.
- 2.4. Demonstra compreensão sobre os procedimentos de Segurança.
- 2.5. Explica os procedimentos para armazenamento de dados e planos de contingência no caso de ruptura.
- 2.6. Demonstra compreensão sobre os procedimentos para arquivo e recuperação de documentos e dados do computador

Contextos de aplicação:

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

As condições ambientais a ter em atenção, referem-se, entre outras, a: temperaturas extremas, poeira, interferência electromagnética, proximidade de alto voltagem, reagentes

próximos p. ex. solventes orgânicos.

Segurança refere-se à protecção de *hardware* e *software* 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.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Evidência escrita que o candidato explica pelo menos 5 das considerações que auxiliam nas BPL para sistemas informáticos.

Demonstração

Evidência prática de que o candidato pode verificar as condições ambientais e do equipamento do sistema informático.

Resultado de aprendizagem 3: Processar e interpretar os dados de laboratório

Critérios de desempenho:

- 3.1. Introduce os dados do laboratório no formato indicado
- 3.2. Grava os dados e verifica a sua qualidade
- 3.3. Calcula quantidades científicas simples
- 3.4. Utiliza programas informáticos de tratamento estatístico de dados.
- 3.5. Reconhece tendências nos dados e figuras.
- 3.6. Verifica os resultados seguindo procedimentos da empresa.
- 3.7. Elabora relatórios e reporta qualquer incidente ou inconsistências.
- 3.8. Aplica normas de confidencialidade aos dados do laboratório

Contextos de aplicação:

Os dados podem ser armazenados em folhas de dados ou numa base de dados ligada ao sistema informático de gestão do laboratório.

Forma de apresentação dos dados inclui, mas não está limitada: gráficos, tabelas, cartas de controlo e histogramas

Formas de apresentação dos cálculos incluem: planilhas de Excel, base de dados, *software* de computador.

A integridade da informação de laboratório assegura-se por meio de: procedimentos correctos de liga/desligar, boas práticas para iniciar e terminar a sessão, informação entregue unicamente a pessoas autorizadas, segue protocolos antivírus.

Evidências requeridas:

Evidência escrita/oral

Evidência escrita que o candidato que o candidato apresenta cálculos de quantidades científicas correctamente.

Demonstração

Demonstração prática do candidato de como codifica, confere e grava dados e apresenta cálculos. Evidência prática que o candidato mantém os dados em segurança.

Resultado de aprendizagem 4: Utilizar programas informáticos para assegurar a gestão do laboratório

Critérios de desempenho:

- 4.1. Identifica o *software* de gestão de recursos do laboratório.
- 4.2. Prepara uma base de dados para a organização de produtos e materiais.
- 4.3. Mantém actualizados na base de dados os inventários dos bens do laboratório.
- 4.4. Cumpre os protocolos de gestão e identificação de entradas, transformações e saídas de produtos químicos.
- 4.5. Arquiva todos os documentos de referência e mantém-nos actualizados e seguros.

Contextos de aplicação:

Os arquivos podem incluir, e não só: compra de equipamentos e materiais, arquivo de serviços, procedimentos de segurança, resultados de testes.

Pacotes de *software* incluem, mas não está limitado: folhas de cálculo, bases de dados, pacotes de análise gráfica e estatística, sistema de gestão de informação de laboratório.

Evidências requeridas:

Evidência escrita/oral

Evidência escrita de que o candidato utiliza terminologia associada ao *software*.

Demonstração

Evidência prática que o candidato utiliza aspectos da aplicação de *software* e segue instruções para dar entrada, gravar, analisar, recuperar e mostrar os registos e dados.

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, Acedido em 20 de Novembro, 2014.
6. 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.

6.2. MO EPI074002 Realizar Testes Físicos utilizando conceitos e princípios fundamentais

Informação Geral do Módulo

Título do Módulo:	Realizar Testes Físicos utilizando conceitos e princípios fundamentais
--------------------------	---

Código do Módulo:	MO EPI074002
Data da validação:	
Nível do QNQP:	4
Número de créditos:	6
Requisitos de inscrição: no módulo:	
Progressão:	A conclusão com êxito deste módulo é necessária para a frequência do módulo "Realizar Análises Físico-Químicas"

Introdução ao módulo:	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.
------------------------------	---

Resumo dos resultados de aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Aplicar as leis da Mecânica no estudo do movimento dos corpos2. Demonstrar compreensão sobre conceitos e leis da termodinâmica3. Demonstrar compreensão sobre conceitos e leis da Electricidade e Magnetismo4. Demonstra compreensão sobre as propriedades ópticas e as leis da Óptica5. Aplicar testes normalizados para determinar propriedades físicas da matéria
---	---

Resultado de aprendizagem 1: Aplicar as leis da Mecânica no estudo do movimento dos corpos

Crítérios de desempenho:

- 1.1. Demonstra compreensão das leis de Newton
- 1.2. Explica o conceito de forças de contacto e forças a distância
- 1.3. Explica o conceito de forças conservativas e forças não-conservativas
- 1.4. Demonstra compreensão de conceitos e leis do movimento circular
- 1.5. Prepara procedimentos de medição de grandezas físicas mecânicas
- 1.6. Aplica as normas de higiene e segurança do laboratório

Contextos de aplicação:

Forças fundamentais da Natureza: força gravitacional, força electromagnética, força nuclear forte, força nuclear fraca.

As Leis de Newton, massa inercial e massa gravítica.

Forças conservativas: força gravítica e forças elásticas. Forças não conservativas: força de atrito e força de resistência nos fluídos.

Preparar e implementar medições de massa, força, coeficiente de atrito e viscosidade.

Evidências requeridas:*Evidência escrita/oral*

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.

Demonstração

O candidato implementa medições de atrito estático e cinético entre diferentes materiais. O candidato implementa medições de viscosidade de vários líquidos.

Resultado de aprendizagem 2: Demonstrar compreensão sobre conceitos e leis da termodinâmica

Crítérios de desempenho:

- 2.1. Explica o princípio Zero da Termodinâmica para medições de temperatura
Identifica os modos de transferência de energia
- 2.2. Explica a primeira lei da Termodinâmica em processos de transferência de energia
- 2.3. Explica a segunda Lei da Termodinâmica em processos de degradação de energia
- 2.4. Realiza medições de parâmetros termodinâmicos que caracterizam a matéria

Contextos de aplicação:

A temperatura como manifestação macroscópica do grau de agitação das partículas.

Escala de temperatura: escala Celsius, escala Kelvin, escala Fahrenheit.

A energia transferida entre sistemas pode ocorrer na forma de trabalho, calor e radiação.

Parâmetros termodinâmicos são, entre outros: temperatura, pressão, volume, densidade,

ponto de fusão, ponto de ebulição.

Evidências requeridas:

Evidência escrita/oral

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

Demonstração

O candidato faz a verificação do equipamento e realiza medições temperatura, volume e pressão

Resultado de aprendizagem 3: Demonstrar compreensão sobre conceitos e leis da Electricidade e Magnetismo

Critérios de desempenho:

- 3.1. Verifica a Lei de Coulomb para as interacções eléctricas.
- 3.2. Identifica os materiais conforme suas propriedades eléctricas
- 3.3. Identifica as moléculas conforme a sua polaridade
- 3.4. Explica o conceito de trabalho e potencial eléctrico
- 3.5. Resolve circuitos eléctricos simples.
- 3.6. Identifica a presença de um campo magnético mediante as linhas de campo
- 3.7. Demonstrar compreensão do conceito de onda
- 3.8. Descreve as características das ondas electromagnéticas
- 3.9. Cumpre as normas de segurança do laboratório

Contextos de aplicação:

A lei de Coulomb permite calcular a intensidade do campo eléctrico criado por uma carga ou conjunto de cargas eléctricas.

Segundo as suas propriedades eléctricas os materiais classificam-se como: condutores, semicondutores e isolantes.

Momento de um dipolo eléctrico. A Polaridade de uma molécula refere-se as concentrações de carga da nuvem electrónica em volta da molécula.

Funcionamento de uma pilha eléctrica

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.

Ondas longitudinais, o som; ondas transversais, a luz.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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

Demonstração

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.

Resultado de aprendizagem 4: Demonstra compreensão sobre as propriedades ópticas e as leis da Óptica

Critérios de desempenho:

- 4.1. Identifica e descreve o espectro electromagnético
- 4.2. Aplica as leis das lentes
- 4.3. Define o conceito de índice de refração
- 4.4. Explica as leis de Snell
- 4.5. Explica o conceito de polarização
- 4.6. Aplica as normas de higiene e segurança do laboratório

Contextos de aplicação:

O espectro electromagnético é constituído por diferentes tipos de radiação electromagnética, que abrange: ondas de radio, microondas, radiação infravermelha, luz visível, radiação ultravioleta, raios X, raios γ

As lentes classificam-se em: lentes divergentes e lentes convergentes.

O índice de refração refere-se á razão entre a velocidade da luz no vácuo e a velocidade da luz no meio em estudo

A polarização mostra o carácter transversal da luz. A luz polarizada é usada para estudar a actividade óptica de compostos orgânicos, p.ex. açúcar

Evidências requeridas:

Evidência escrita/oral

Evidência escrita que o candidato descreve as características do espectro electromagnético. Evidencia escrita que o candidato utiliza o conhecimento das leis da refração.

Demonstração

O candidato executa em laboratório medições utilizando leis das lentes. O candidato executa medições de índice de refração de diferentes substâncias. O candidato caracteriza o tipo de polarização de várias substâncias.

Resultado de aprendizagem 5: Aplicar testes normalizados para determinar propriedades físicas da matéria

Critérios de desempenho:

- 5.1. Identifica o tipo de preparação da amostra
- 5.2. Estuda o procedimento de operação padrão do teste a realizar
- 5.3. Verifica o equipamento e instrumentos a utilizar, funcionamento, limpeza e calibração
- 5.4. Realiza o teste físico e aplica as normas de higiene e segurança do laboratório
- 5.5. Regista os dados e verifica com valores obtidos anteriormente
- 5.6. Usa métodos de Estatística para o tratamento dos dados
- 5.7. Introduce os dados aprovados no sistema de dados do laboratório
- 5.8. Analisa os resultados e observa curvas de tendência
- 5.9. Elabora a informação a entregar ao supervisor

Contextos de aplicação:

Processos de preparação da amostra podem incluir mas não estão limitados a: secagem, lavagem, peneiração, moagem, fusão, corte.

Instrumentos e equipamento de medição incluem mas não estão limitados a: balança, dinamómetro, cronómetro, Vernier, micrómetro, viscosímetro, termómetro, manómetro, 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.

Testes físicos para medição de parâmetros que identificam as substâncias, incluem mas não estão limitados a: densidade de líquidos e sólidos, densidade linear, viscosidade, tensão superficial, dilatação térmica, condutividade térmica, calorimetria, ponto de fusão, ponto de ebulição, índice de refração, rotação óptica, transmissão e absorção de filtros, resistência, condutividade eléctrica.

Evidências requeridas:*Evidência escrita/oral*

O candidato identifica os tipos de preparação da amostra. O candidato descreve o procedimento de operação padrão do teste a realizar.

Demonstração

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

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 12º Vencer Desafios, Lisboa Editora, 2008, 426 pp
2. Física, Programa da 11ª Classe, INDE/MINED, Moçambique, 2010.
3. Guida Bastos *et al.*, Energia em Movimento, Física 11º Ano, Santillana Constância, Porto, 2008.
4. 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, 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, 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.

6.3. MO EPI074003 Compreender e saber utilizar os conceitos de termodinâmica

Informação Geral do Módulo

Título do módulo:	Compreender e saber utilizar os conceitos de termodinâmica
--------------------------	---

Código do módulo:	MO EPI074003
Data da validação:	
Nível do QNQP:	4
Número de créditos:	5
Requisitos de inscrição no módulo:	
Progressão:	

Introdução ao módulo:	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.
------------------------------	--

Resumo dos resultados de aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Caracterizar o que se entende por sistema e compreender as leis zero e um da termodinâmica2. Descrever a função entalpia e saber calcular calores de reacção3. Conhecer a e aplicar a Lei de Hess às reacções químicas.4. Compreender o segundo princípio da termodinâmica e a sua aplicação
---	--

Resultado de aprendizagem 1:	Descrever o objecto da Termodinâmica, caracterizando os sistemas termodinâmicos e as leis zero e um da Termodinâmica
-------------------------------------	--

Critérios de desempenho:	<ol style="list-style-type: none">1.1. Caracteriza os sistemas termodinâmicos e sua classificação
---------------------------------	---

- 1.2. Explica o conceito de temperatura e introduz a Lei Zero da Termodinâmica
- 1.3. Aborda os processos de transferência de energia, calor e trabalho, e respectivas unidades
- 1.4. Explica o princípio da conservação de energia, ou seja, o Primeiro Princípio da Termodinâmica.

Contextos de aplicação:

A Termodinâmica é o estudo das transformações dos materiais, em que a energia assume um destaque especial.

Conceito de Sistema. Classificação: Sistemas Abertos, Sistemas Fechados e Sistemas Isolados.

Conceito de Equilíbrio Térmico, em que dois corpos em contacto deixam de realizar qualquer troca líquida de energia.

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.

Maneiras de transferir energia: Calor e Trabalho Mecânico, Equivalente mecânico do calor. Unidades de energia. Calor e Trabalho em Joules. Conceito de potência.

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.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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.

Evidência Prática

O candidato realiza no laboratório experiências que evidenciam o Primeiro Princípio da Termodinâmica.

Resultado de aprendizagem 2: Caracterizar o objecto da Termoquímica, descrever e estudar os diferentes tipos de transformações químicas

Crítérios de desempenho:

- 2.1. Caracteriza os processos em endotérmicos e exotérmicos
- 2.2. Descreve o calorímetro para medir calores de reacção e explica a sua utilização
- 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 e caracteriza os diversos tipos de entalpia.
- 2.4. Efectua cálculos de calores de reacção.

Contextos de aplicação:

Quando a reacção absorve energia o processo diz-se endotérmico, quando liberta energia, o processo é exotérmico.

O conceito de entalpia, H, como uma grandeza definida por

$$H = U + PV$$

Processo endotérmico

$\Delta H > 0$, absorve calor

A temperatura diminui na reacção

Processo exotérmico

$\Delta H < 0$, liberta calor

A temperatura aumenta na reacção.

Caracterização do estado-padrão

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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.

Evidência Prática

Determinar o calor de reacção utilizando o calorímetro.

Resultado de aprendizagem 3: Explicar e aplicar a Lei de Hess às reacções químicas

Crítérios de desempenho:

- 3.1. Caracteriza o que é função de estado e a sua importância na termodinâmica.
- 3.2. Explica e utiliza a Lei de Hess a sua importância para o cálculo dos calores de reacção.
- 3.3. Caracteriza as principais reacções e os calores de reacção envolvidos

Contextos de aplicação:

Caracteriza-se o que são funções de estado.

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.

A variação de entalpia-padrão de formação de uma substância.

A entalpia-padrão das substâncias simples, na forma alotrópica mais estável, é zero.

Entalpia-padrão de combustão. Entalpias de ligação e sua relação com a entalpia de reacção.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato compreende o conceito de função de estado, conhece a Lei de Hess e é capaz de a utilizar na resolução de exercícios.

Resultado de aprendizagem 4: Explicar o Segundo Princípio da Termodinâmica e a sua aplicação

Critérios de desempenho:

- 4.1. Explica o conceito de transformações espontâneas e não espontâneas.
- 4.2. Introduce o conceito de Entropia e a sua aplicação
- 4.3. Enuncia e explica a Segunda Lei da Termodinâmica
- 4.4. Introduce a função de Energia Livre de Gibbs e o cálculo da sua variação numa transformação química
- 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.

Contextos de aplicação:

Caracteriza e exemplifica processos endotérmicos espontâneos e processos exotérmicos não espontâneos.

Introduce o conceito de entropia relaciona com a existência de estados e/ou situações, mais prováveis.

Variação de entropia, representada por ΔS .

Enuncia a Segunda Lei da Termodinâmica, segundo a qual, numa transformação espontânea, a entropia do universo sempre aumentará, $\Delta S > 0$.

Variação de entropia numa reacção.

Conceito de energia livre de Gibbs, variação da energia livre de Gibbs ΔG .

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

Contribuição de ΔH e ΔS para a espontaneidade. O sinal de ΔG e a espontaneidade.

Contribuição de T para a espontaneidade.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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

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>, acessido em 27 de Novembro, 2014
6. <http://quimicatuizada.blogspot.com/2012/12/termoquimica-exercicios-de-termoquimica.html>, acessido em 27 de Novembro, 2014.
7. <http://training.gov.au/Training/Details/MSL973007A>, acessido em 19 de Setembro, 2014.
8. <http://www.bing.com/search?q=calorimetria&gs=S&sk=HS1&pg=calorimetria&sc=8-12&sp=2&cvid=c21cef05c88a4c57aeb5d49e170fdc25&FORM=QBRE>, acessido 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, acessido em 27 de Novembro, 2014
10. <http://www.qieducacao.com/2010/11/termoquimica-i-reacoes-endotermicas-e.html>, acessido em 27 de Novembro, 2014
11. <http://www.sosquimica.com.br/termoquimica.htm>, acessido em 19 de Setembro, 2014.
12. <http://www.trabalhosgratuitos.com/Ci%C3%AAncias/Bombacalorimetro/493098.html>, acessido em 27 de Novembro, 2014.
13. <https://www.passeidireto.com/arquivo/981104/06---termoquimica---exercicios-1#/>, acessido 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.

6.4. MO EPI074004 Compreender e saber utilizar os conceitos de Cinética e Equilíbrio Químico

Informação Geral do Módulo

Título do módulo:	Compreender e saber utilizar os conceitos de Cinética e Equilíbrio Químico
--------------------------	---

Código do módulo:	MO EPI074004
Data da validação:	
Nível do QNQP:	4
Número de créditos:	5
Requisitos de inscrição no módulo:	
Progressão:	A conclusão com êxito deste módulo é necessária para a frequência do módulo "Realizar Análises Volumétricas"

Introdução ao módulo:	Após a conclusão desta unidade o candidato deverá conhecer 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
------------------------------	---

Resumo dos resultados de aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Caracterizar e descrever o objecto da Cinética Química, introduzindo o conceito de velocidade de uma reacção, média e instantânea2. Descrever o que se entende por ordem de uma reacção química, caracterizando o que se entende por molecularidade, e como se determina a ordem de uma reacção química3. 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 química4. Explicar o conceito de reacções reversíveis e compreender o estado de equilíbrio químico e os factores que influenciam o equilíbrio químico Saber aplicar o Princípio de Le Chatelier.
---	--

Resultado de aprendizagem 1:

Caracterizar e descrever o objecto da Cinética Química, introduzindo o conceito de velocidade de reacção, média e instantânea

Critérios de desempenho:

- 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.
- 1.2. Explica e aplica o conceito de velocidade de reacção química e a forma de a exprimir, velocidade média e velocidade instantânea
- 1.3. Explica-se a importância do mecanismo de uma reacção química, dando-se exemplos práticos.

Contextos de aplicação:

A Cinética Química como o estudo da velocidade e os mecanismos das reacções químicas e quais os factores que influenciam essa velocidade.

A velocidade da reacção, como a medida da rapidez com que os reagentes são consumidos, ou que um ou mais produtos são produzidos.

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.

Evidências requeridas:*Evidência por escrito/oral*

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.

Evidência Prática

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

Resultado de aprendizagem 2:

Descrever o que se entende por ordem de uma reacção química, caracterizando o que se entende por molecularidade, e como se determina a ordem de uma reacção química

Critérios de desempenho:

- 2.1. Explica o que se entende por ordem de uma reacção química, e introduz-se o conceito de molecularidade.
- 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.
- 2.3. Caracteriza a importância da etapa lenta como a que determina a velocidade da reacção química
- 2.4. Mostra-se a expressão da lei da velocidade para uma reacção de primeira ordem. Tempo de meia vida.
- 2.5. Verifica-se a expressão da lei de velocidade para uma reacção de segunda ordem.

Contextos de aplicação:

A ordem da reacção é determinada pelos expoentes que constam na lei da velocidade.

Molecularidade como o número de espécies que participam como reagentes numa etapa elementar, formando o complexo activado.

A determinação experimental da lei da velocidade é feita através da realização de experiências, em que se varia a concentração de cada reagente e verificando a influência dessa variação na velocidade da reacção. Dar exemplos práticos dessa influência.

As reacções de primeira ordem são aquelas em que a velocidade da reacção é directamente proporcional à concentração de uma única espécie, elevada à primeira potência. Caracteriza-se o tempo de meia vida. As reacções de segunda ordem são aquelas em que a velocidade da reacção é directamente proporcional à concentração de uma única espécie elevada à segunda potência ou de duas espécies elevadas à primeira potência, cada uma.

Importância de haver interacções entre as moléculas dos reagentes, influência da orientação que deve ser favorável para que as colisões sejam efectivas.

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.

Influência de diversos factores na velocidade da reacção: temperatura, concentração dos reagentes, superfície de contacto, catalizador.

Catálise homogénea e catálise heterogénea.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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.

Evidência Prática

Realiza no laboratório uma experiência para calcular a ordem de uma reacção química.

Resultado de aprendizagem 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

Critérios de desempenho:

- 3.1. Utiliza a teoria das colisões dos gases para explicar a ocorrência de uma reacção química, energia de activação e complexo activado.
- 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 na velocidade de uma reacção. Considera dois casos: catálise homogénea e heterogénea.

Contextos de aplicação:

Importância de haver interacções entre as moléculas dos reagentes, influência da orientação que deve ser favorável para que as colisões sejam efectivas.

A necessidade de as moléculas que interagem deverem possuir uma energia mínima, ou seja a energia de activação. Dependência da constante de velocidade da temperatura, equação de Arrhenius.

Influência de diversos factores na velocidade da reacção: temperatura, concentração dos reagentes, superfície de contacto, catalizador.

Catálise homogénea e catálise heterogénea.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato compreende a teoria das colisões e sabe interpretar a reacção química à luz desta teoria. Compreende a necessidade de fornecer energia até à formação do complexo activado e a influência de diversos factores na velocidade da reacção química.

Evidência Prática

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:	Explicar o conceito de reacções reversíveis e compreender o estado de equilíbrio químico e os factores que influenciam o equilíbrio químico
-------------------------------------	---

Critérios de desempenho:

- 4.1. Explica o que são reacções reversíveis e o estado de equilíbrio químico
- 4.2. Introduce 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 cálculos da constante de equilíbrio, bem como o efeito de variações das concentrações nas quantidades de reagentes e produtos em sistemas em equilíbrio, a influência da variação da pressão e da temperatura.
- 4.5. Enuncia e explica o princípio de Le Chatelier e as suas aplicações a casos concretos.

Contextos de aplicação:

A Lei de Guldberg e Waage, também conhecida por lei da acção das massas, que evidencia que o estado de equilíbrio é alcançado quando as forças de duas reacções opostas se igualam.

Os reagentes reagem para dar produtos, reacção directa, e estes, por sua vez, reagem para dar os reagentes, reacção inversa. Quando as velocidades opostas se igualam, a reacção diz-se reversível. O estado que se atinge é o estado de equilíbrio.

A variação da energia livre de Gibbs é dada por

$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$$

Esta função é capaz de informar sobre o estado do sistema.

Quando:

$\Delta G = 0$, a reacção diz-se em equilíbrio.

$\Delta G < 0$, a reacção é espontânea

$\Delta G > 0$, a reacção inversa é espontânea.

Relação entre a energia livre de Gibbs e a constante de equilíbrio. Propriedades da Constante de Equilíbrio.

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.

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.

Evidências requeridas:*Evidência por escrito/oral*

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.

Evidência Prática

O candidato realiza no laboratório um trabalho que demonstra a aplicação do princípio de Le Chatelier.

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 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, 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, 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/marilenameira/cinetica-e-equilbrio-quimico>, 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/, acedido em 25 de Novembro, 2014.
16. www.dombosco.sebsa.com.br/, acedido em 25 de Novembro, 2014.
17. www.fisica.net/quimica/resumo21.htm, acedido em 25 de Novembro, 2014.
18. 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.

6.5. EPI074005 Conhecer e descrever as principais funções orgânicas e suas propriedades

Informação Geral do Módulo

Título do módulo: Conhecer e descrever as principais funções orgânicas e suas propriedades

Código do módulo: MO EPI074005

Data da validação:

Nível do QNQP: 4

Número de créditos: 5

Requisitos de inscrição no módulo:

Progressão:

Introdução ao módulo:

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

Resumo dos resultados de aprendizagem:

1. Identificar e descrever os hidrocarbonetos, sua obtenção, propriedades e reacções químicas
2. Identificar e descrever os álcoois, fenóis, obtenção, propriedades e reacções químicas
3. Identificar e descrever os aldeídos e cetonas, sua obtenção, propriedades e reacções químicas
4. Identificar e descrever os ácidos carboxílicos, sua obtenção, propriedades e reacções químicas
5. Identificar e descrever os éteres, os ésteres, sua obtenção, propriedades e reacções químicas
6. Identificar e descrever aminas e as amidas, sua obtenção, propriedades e reacções químicas
7. Identificar e descrever polímeros, sua obtenção, propriedades e aplicações

Resultado de aprendizagem 1: Identificar e descrever os hidrocarbonetos, sua obtenção, propriedades e reacções químicas

Critérios de desempenho:

- 1.1. Identifica e descreve os hidrocarbonetos saturados (Alcanos: Lineares e Cíclicos) e insaturados (Alcenos, Alcinos, Aromáticos), sua obtenção
- 1.2. Explica a nomenclatura dos diferentes Hidrocarbonetos
- 1.3. Caracteriza as principais reacções dos diversos tipos de Hidrocarbonetos

Contextos de aplicação:

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.

Principais fontes de hidrocarbonetos: combustíveis fósseis (gás natural, petróleo, carvão).

Nomenclatura IUPAC dos hidrocarbonetos: alcanos, alquenos e alquinos.

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.

Propriedades físicas e químicas dos alcanos. Reacções de substituição: halogenação, nitração, sulfonação. Aplicações, por exemplo o metano.

Propriedades físicas e químicas dos alquenos. Métodos de preparação; *cracking* 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.

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.

Propriedades químicas dos alquinos: reacções de hidrogenação, halogenação, adição de ácidos halogédricos, adição de água, oxidação, polimerização. Aplicações, exemplo o acetileno.

Hidrocarbonetos aromáticos: Benzeno, suas reacções, nomenclatura.

Derivados dos hidrocarbonetos, haletos de alquilo.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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.

Evidência Prática

O candidato realiza no laboratório a preparação do metano, identificando-o e caracterizando as suas propriedades.

Resultado de aprendizagem 2: Identificar e descrever os álcoois, fenóis, obtenção, propriedades e reacções químicas

Critérios de desempenho:

- 2.1. Identifica e descreve os Álcoois e os Fenóis
- 2.2. Explica a nomenclatura dos diferentes Álcoois e Fenóis, sua obtenção e propriedades
- 2.3. Caracteriza as principais reacções dos diversos tipos de Álcoois e Fenóis

Contextos de aplicação:

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.

Classificam-se os álcoois em primários, secundários e terciários, bem como o uso da nomenclatura IUPAC para a sua designação.

Preparação dos álcoois por hidrólise dos haletos de alquila, redução dos aldeídos e cetonas, adição de água em alquenos. Propriedades e aplicações de alguns álcoois: metanol, etanol, propanol-2, etilenoglicol, glicerol.

Fenóis apresentam o grupo –OH directamente ligado ao anel benzénico, sua nomenclatura, monofenóis, difenóis e trifenóis.

Propriedades físicas e químicas dos fenóis.

Obtenção dos fenóis: a partir do cumeno (isopropeno), fusão alcalina de sulfonatos.

Reacções dos fenóis: oxidação, redução do grupo –OH, redução no anel benzénico.

Formação de éteres, substituição electrofílica no anel (nitração, halogenação, sulfonação), oxidação de fenóis, redução dos fenóis.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato identifica os tipos de Álcoois e Fenóis, de acordo com as estruturas que apresentam; nomenclatura, sua obtenção, suas reacções e aplicações.

Evidência Prática

O candidato realiza no laboratório um trabalho sobre propriedades destes grupos funcionais.

Resultado de aprendizagem 3: Identificar e descrever os aldeídos e cetonas, sua obtenção, propriedades e reacções químicas

Critérios de desempenho:

- 3.1. Identifica e descreve os Aldeídos e Cetonas, sua obtenção.
- 3.2. Explica a nomenclatura dos diferentes Aldeídos e Cetonas.
- 3.3. Caracteriza as principais reacções e aplicações dos diversos tipos de Aldeídos e Cetonas

Contextos de aplicação:

Classe de compostos orgânicos que contêm na sua estrutura o grupo Carbonilo – C = O. Nos aldeídos existe pelo menos um átomo de hidrogénio ligado ao grupo carbonilo. Nas cetonas, têm dois grupos alquilo ou aromáticos, ligados ao grupo carbonilo.

Nomenclatura dos aldeídos e das cetonas.

Métodos de obtenção dos aldeídos e das cetonas: oxidação de álcoois, hidratação de alquenos.

Propriedades dos aldeídos e das cetonas, exemplos formaldeído e acetona.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato identifica os tipos de Aldeídos e Cetonas de acordo com as estruturas que apresentam; sua obtenção, explica as reacções principais e algumas das suas aplicações.

Evidência Prática

O candidato realiza no laboratório a preparação do aldeído acético, identificando-o e caracterizando as suas propriedades.

Resultado de aprendizagem 4:	Identificar e descrever os ácidos carboxílicos, sua obtenção, propriedades e reacções químicas
-------------------------------------	--

Critérios de desempenho:

- 4.1. Identifica e descreve os Ácidos Carboxílicos, sua obtenção.
- 4.2. Explica a nomenclatura dos diferentes Ácidos Carboxílicos.
- 4.3. Caracteriza as principais reacções dos diversos tipos de Ácidos Carboxílicos.

Contextos de aplicação:

Caracterização através do grupo carboxílico, - COOH. Nomenclatura dos ácidos carboxílicos.

Obtenção dos ácidos carboxílicos: a partir do acetileno, por oxidação dos arenos, por hidrólise, por oxidação catalítica.

Propriedades e aplicações dos ácidos carboxílicos: fabricação de outras substâncias químicas, medicamentos, e produtos alimentares. O ácido fórmico como mordente para fixar o corante na fibra, usado em tinturaria.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato identifica os tipos de Ácidos Carboxílicos nomenclatura, obtenção, principais reacções e aplicações.

Evidência Prática

O candidato realiza no laboratório a preparação de um ácido carboxílico, identifica-o e caracteriza as suas propriedades.

Resultado de aprendizagem 5: Identificar e descrever os éteres, os ésteres, sua obtenção, propriedades e reacções químicas.

Critérios de desempenho:

- 5.1. Identifica e descreve os, os Éteres, os Ésteres, sua obtenção.
- 5.2. Explica a nomenclatura dos diferentes Éteres e Ésteres.
- 5.3. Caracteriza as principais reacções dos diversos tipos de Éteres e Ésteres

Contextos de aplicação:

O que são os éteres, de fórmula geral ROR, como se obtêm, por reacção entre um ácido carboxílico e um álcool, desidratação de álcoois, reacção de um haleto orgânico com alcóxi metais.

Nomenclatura e propriedades, sua utilização.

O que são os ésteres, de fórmula geral RCOOR', como se obtêm, reacção de esterificação (reacção de um ácido carboxílico com um álcool), reacção de um cloreto de ácidos com álcoois, reacção de anidridos de ácidos com álcoois. Nomenclatura dos ésteres.

Propriedades e reacções de hidrólise, saponificação.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato identifica os tipos de Éteres e Ésteres de acordo com as estruturas que apresentam; sua nomenclatura, principais reacções e sua utilização.

Evidência Prática

O candidato realiza no laboratório a preparação de um éster, identificando-o e caracterizando as suas propriedades.

Resultado de aprendizagem 6: Identificar e descrever aminas e as amidas, sua obtenção, propriedades e reacções químicas

Critérios de desempenho:

- 6.1. Identifica e descreve as Aminas e as Amidas, sua obtenção.
- 6.2. Explica a nomenclatura das diferentes Aminas e Amidas.
- 6.3. Caracteriza as principais reacções dos diversos tipos de Aminas e Amidas

Contextos de aplicação:

Aminas como compostos derivados do amoníaco.

Classificação das aminas: primárias, secundárias e terciárias.

Nomenclatura da IUPAC. Preparação das aminas: Processos naturais e por reacção de alquilação do amoníaco fazendo-o reagir com um halogeneto de alquilo. Reacções das aminas como bases fracas.

Amida como composto orgânico que possui o azoto ligado directamente ao grupo carboxilo. Nomenclatura das amidas: primárias, secundárias e terciárias.

Preparação das amidas: por aquecimento de sais de amónio, por hidratação de nitrilos, catalizados por H_2SO_3 , por reacção de cloretos de

ácido com amoníaco. Propriedades das amidas.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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

Resultado de aprendizagem 7: Identificar e descrever polímeros, sua obtenção, propriedades e aplicações

Critérios de desempenho:

- 7.1. Caracteriza os polímeros e os tipos de polimerização.
- 7.2. Descreve as principais propriedades dos polímeros: eléctricas, físicas e mecânicas.
- 7.3. Classifica os polímeros segundo:
 - origem
 - mecanismo de polimerização
 - composição química
 - aplicações
 - comportamento ao elevar a temperatura
- 7.4. Descreve a Nomenclatura dos polímeros e dá exemplos de polímeros de grande importância.

Contextos de aplicação:

Existem dois tipos fundamentais de polimerização:

- Polimerização por condensação

Em cada união de dois monómeros perde-se uma molécula pequena, por exemplo água. Por este facto a massa molecular do polímero não é necessariamente um múltiplo exacto da massa molecular do monómero. Dividem-se em dois grupos:

Homopolímeros.

Exemplo: Polietilenglicol

Siliconas

Copolímeros.

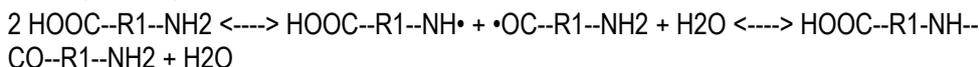
Baquelites.

Poliésteres.

Poliamidas.

Exemplo: HOOC--R1--NH_2

Se reagir consigo mesmo, então:



- Polimerização por adição

Neste tipo de polimerização a massa molecular do polímero é um múltiplo exacto da massa molecular do monómero.

Seguem um mecanismo em três fases, com ruptura hemolítica:

Iniciação: $\text{CH}_2=\text{CHCl} + \text{catalizador} \Rightarrow \bullet\text{CH}_2-\text{CHCl}\bullet$

Propagação ou crescimento: $2 \bullet\text{CH}_2-\text{CHCl}\bullet \Rightarrow \bullet\text{CH}_2-\text{CHCl}-\text{CH}_2-\text{CHCl}\bullet$

Término: Os radicais livres dos extremos unem-se a impurezas ou unem-se duas cadeias com um terminal neutralizado.

Descrevem-se as propriedades elétricas, mecânicas e físicas dos polímeros dando exemplos da sua importância consoante a sua utilização prática.

Apresenta-se uma classificação dos polímeros de acordo com:

- Origem
- Mecanismo de polimerização
- Composição Química
- Aplicações

Para a sua nomenclatura apresentam-se dois tipos:

- Tradicional
- IUPAC:

Apresenta-se informação sobre as principais aplicações de alguns polímeros mais usuais na prática.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato identifica diversos tipos de polímeros, sua nomenclatura, obtenção, propriedades e aplicações.

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 contêm 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://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=46394>, acessido em 10 de Dezembro, 2014.

5. <http://quimicaensinada.blogspot.com/2011/09/exercicios-resolvidos-e-comentados-de.html>, acessido em 10 de Dezembro, 2014.
6. http://quimicasemsegredos.com/documents/Exercicios/Exercicios_de_Quimica_Organica.pdf, acessido em 10 de Dezembro, 2014.
7. <http://quimicaxx.blogspot.com/2009/03/exercicios-quimica-organica.html>, acessido em 10 de Dezembro, 2014
8. <http://training.gov.au/Training/Details/MSL40109>, acessido em 19 de Setembro, 2014.
9. <http://www.brasile scola.com/quimica/caracteristicas-gerais-dos-compostos-organicos.htm>, acessido em 10 de Dezembro, 2014
10. <http://www.brasile scola.com/quimica/classificacao-carbono.htm>, acessido em 10 de Dezembro, 2014
11. <http://www.coladaweb.com/exercicios-resolvidos/exercicios-resolvidos-de-quimica/funcoes-organicas>, acessido em 10 de Dezembro, 2014.
12. <http://www.infoescola.com/quimica/propriedades-dos-compostos-organicos>, acessido em 10 de Dezembro, 2014.
13. <http://www.infoescola.com/quimica/quimica-organica/>, acessido em 10 de Dezembro, 2014.
14. <http://www.slideshare.net/skarson60/quimica-organica-funcoes-organicas-oxigenadas-e-nitrogenadas>, acessido em 10 de Dezembro, 2014.
15. <http://www.slideshare.net/tenraquel/quimica-organica-8293467>, acessido 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.

6.6. MO EPI074006 Realizar Análises Volumétricas

Informação Geral do Módulo

Título do módulo:	Realizar Análises Volumétricas
--------------------------	---------------------------------------

Código do módulo:	MO EPI074006
Data da validação:	
Nível do QNQP:	4
Número de créditos:	6
Requisitos de inscrição no módulo:	Para a frequência deste módulo é necessária a aprovação nos módulos: “Implementar Boas Práticas de Laboratório para Aquisição e Processamento de Dados”; “Compreender e Utilizar Conceitos de Cinética e Equilíbrio Químico”
Progressão:	A conclusão com êxito deste módulo é necessária para a frequência do módulo “Realizar Análises Gravimétricas”

Introdução ao módulo:	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.
------------------------------	---

Resumo dos resultados de aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Conhecer os conceitos básicos da análise volumétrica2. Preparar soluções padronizadas3. Realizar titulações de neutralização4. Realizar titulações de oxidação-redução5. Realizar titulações de complexação
---	--

Resultado de aprendizagem 1: Conhecer os conceitos básicos da análise volumétrica

Critérios de desempenho:

- 1.1. Explica o que é análise volumétrica
- 1.2. Classifica os reagentes utilizados na análise e explica a função de cada um
- 1.3. Diferencia os vários tipos de titulação

Contextos de aplicação:

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).

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.

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.

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.

Em análise volumétrica as reacções são agrupadas em 4 classes principais:

- reacções de neutralização
- reacções de formação de complexos
- reacções de precipitação
- reacções de oxidação-redução

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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: Preparar soluções padronizadas

Critérios de desempenho:

- 2.1. Conhece as substâncias adequadas para a preparação de soluções padrão
- 2.2. Diferencia padrões primários de padrões secundários
- 2.3. Prepara as soluções seguindo as regras já conhecidas

Contextos de aplicação:

Em análise volumétrica as soluções padronizadas são expressas em termos de concentração molar ou molaridade, M.

Normalmente preparam-se as soluções mais concentradas do que o necessário e depois diluem-se até à molaridade desejada.

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.

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.

Para a preparação das soluções padrão devem seguir-se as orientações já vistas na competência “Preparar Soluções” do CV3

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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

Demonstração

O candidato prepara soluções utilizando os materiais, equipamentos e procedimentos adequados; Rotula e acondiciona convenientemente as soluções preparadas

Resultado de aprendizagem 3: Realizar titulações de neutralização

Critérios de desempenho:

- 3.1. Desenha curvas de neutralização
- 3.2. Calcula o pH no ponto de equivalência
- 3.3. Selecciona o indicador apropriado para a titulação
- 3.4. Executa titulações ácido-base

Contextos de aplicação:

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.

O gráfico de pH contra a percentagem de ácido neutralizado (ou nº de ml de base adicionada) é 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.

Se o ácido e a base forem electrólitos fortes, a solução será neutra no ponto de equivalência e terá $\text{pH}=7$.

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 e da concentração da solução.

A variação de pH próximo do ponto de equivalência é importante porque permite escolher o indicador que dá menor erro de titulação.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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.

Demonstração

O candidato realiza titulações ácido-base com a precisão e exactidão requeridas.

Resultado de aprendizagem 4: Realizar titulações de oxidação-redução

Critérios de desempenho:

- 4.1. Desenha curvas de titulação
- 4.2. Calcula o potencial no ponto de equivalência
- 4.3. Selecciona o indicador apropriado para a titulação
- 4.4. Executa titulações oxidação-redução

Contextos de aplicação:

Nas titulações de oxidação-redução estão envolvidas reações de transferência de electrões entre os reagentes.

As soluções padrão podem ser agentes oxidantes ou agentes redutores. A sua adição ao titulado vai alterar o potencial da solução.

A variação de potencial ao longo da titulação pode ser determinada e usada para desenhar a curva de titulação.

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.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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.

Demonstração

O candidato realiza titulações de oxidação-redução com a precisão e exactidão requeridas.

Resultado de aprendizagem 5: Realizar titulações de complexação

Critérios de desempenho:

- 5.1. Explica a formação de complexos
- 5.2. Desenha curvas de titulação e determina o valor de pM no ponto de equivalência
- 5.3. Selecciona o indicador apropriado para a titulação
- 5.4. Executa titulações de complexação

Contextos de aplicação:

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.

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.

A maioria das titulações de complexação é feita com ligantes polidentados (agentes quelantes), como o EDTA e substâncias semelhantes, como agentes de complexação.

Na titulação com EDTA o gráfico de pM (antilogaritmo decimal da concentração do ião metálico livre, $pM = -\log[Mn^{+}]$) contra o volume adicionado da solução de EDTA tem um ponto de inflexão que corresponde ao ponto de equivalência.

Na titulação com EDTA o ponto final é geralmente detectado com um indicador metálico que detecta as 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.

O ponto final pode também ser detectado por outras técnicas, incluindo métodos potenciométricos, coulométricos, amperimétricos e espectrofotométricos.

Em muitas titulações é necessário utilizar tampões para manter a solução que contém o ião metálico no pH requerido para o processo.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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.

Demonstração

O candidato realiza titulações de complexação com a precisão e exactidão requeridas.

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, acessido em 15 de Abril, 2014
6. <http://www.profjoaoneto.com.br/fisicog/titula/titula.htm>, Titulação – Exercícios Resolvidos, acessido em 12 de Dezembro, 2014
7. <http://www.uiff.br/baccan/files/2011/05/Aulapratica10.pdf>, Volumetria de complexação, acessido 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%20Redox%20-%20Frank.pdf), Volumetria de oxidação-redução, acessido em 12 de Dezembro, 2014
9. <http://www2.ufp.pt/~pedros/qall/res.htm>, Resolução comentada de exercícios de Química Analítica, acessido 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.

6.7 MO EPI074007 Reconhecer a estrutura e função das biomoléculas

Informação Geral do Módulo

Título do módulo: Reconhecer a estrutura e função das biomoléculas

Código do módulo: MO EPI074007

Data da validação:

Nível do QNQP: 4

Número de créditos: 5

Requisitos de inscrição no módulo:

Progressão:

Introdução ao módulo:

Após a conclusão desta unidade o candidato será capaz de diferenciar as biomoléculas e explicar a estrutura e função de cada grupo.

Resumo dos resultados de aprendizagem:

1. Conhecer a composição química dos seres vivos
 2. Descrever a estrutura, função, síntese e degradação das biomoléculas
 3. Descrever a estrutura e função dos glícidos
 4. Descrever a estrutura e função dos lípidos
 5. Descrever a estrutura e função das proteínas
 6. Descrever a estrutura e função dos ácidos nucleicos
-

Resultado de aprendizagem 1: Conhecer a composição química dos seres vivos

Critérios de desempenho:

- 1.1. Identifica os componentes químicos dos seres vivos
- 1.2. Descreve as principais funções dos vários componentes químicos

Contextos de aplicação:

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.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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

Resultado de aprendizagem 2: Descrever a estrutura, função, síntese e degradação das biomoléculas

Critérios de desempenho:

- 2.1. Lista os grupos de biomoléculas
- 2.2. Explica as funções gerais das biomoléculas
- 2.3. Identifica os elementos constituintes das biomoléculas
- 2.4. Explica como são sintetizadas e degradadas as biomoléculas
- 2.5. Reconhece o papel das enzimas

Contextos de aplicação:

As biomoléculas são classificadas em: proteínas, ácidos nucleicos, glícidos e lípidos.

Têm funções:

- energéticas – fornecem a energia necessária ao metabolismo bem como à produção de calor
- plásticas – fornecem matéria para formação, crescimento e reparação
- reguladoras – regulam processos metabólicos e o funcionamento das células, órgãos e aparelhos

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 reacções de desidratação, ou seja, pela formação de uma ligação covalente e libertação de uma molécula de água.

A degradação das biomoléculas é feita por hidrólise, ou seja, por adição de uma molécula de água que quebra a ligação covalente.

Enzimas são moléculas que aceleram as reacções, não sendo consumidas nem alteradas por elas. As enzimas são proteínas e a sua actividade depende das condições em que ocorre a reacção, como temperatura e pH.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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: Descrever a estrutura e função dos glícidos

Crítérios de desempenho:

- 3.1. Diferencia os vários tipos de glícidos
- 3.2. Classifica os monossacarídeos e polissacarídeos de acordo com a sua estrutura
- 3.3. Explica a síntese dos polissacarídeos
- 3.4. Descreve as funções dos glícidos

Contextos de aplicação:

Os glícidos, ou hidratos de carbono, são compostos orgânicos constituídos por C, H e O na proporção 1:2:1

De acordo com a sua complexidade podem-se considerar 3 grandes grupos: monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos.

Os monossacarídeos (ou oses) são os glícidos 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.

Os monossacarídeos unem-se por ligações glicosídicas. Dois monossacarídeos ligados formam um dissacarídeo. Se mais 1 se ligar formam um trissacarídeo e assim por diante. Até 10 monossacarídeos as moléculas designam-se oligossacarídeos, acima desse número designam-se polissacarídeos.

Os polissacarídeos podem ser polímeros de mais do que um tipo de ose (heteropolissacarídeos) ou de um só tipo (homopolissacarídeos).

Os glícidos podem ter função:

- energética (ex: glicose, glicogénio, amido)
- plástica (ex: celulose, quitina, peptidoglicano).

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato reconhece e dá exemplos dos vários tipos de glícidos, explica como são sintetizados os polissacarídeos e descreve as funções dos glícidos.

Demonstração

O candidato testa a presença de glícidos em material vegetal e animal.

Resultado de aprendizagem 4: Descrever a estrutura e função dos lípidos

Critérios de desempenho:

- 4.1. Reconhece os principais tipos de lípidos
- 4.2. Descreve a estrutura dos principais tipos de lípidos
- 4.3. Explica as funções dos vários tipos de lípidos

Contextos de aplicação:

Os lípidos são um grupo muito heterogéneo de moléculas, do qual fazem parte as gorduras, ceras e esteróides, entre outros.

São insolúveis em água mas solúveis em solventes orgânicos, como o benzeno, o éter e o clorofórmio.

Têm como funções:

- armazenamento de energia a longo prazo (triglicerídeos ou gorduras)
- estrutural (fosfolípidos)
- comunicação e regulação celular (esteróides)
- protecção (ceras)

Os triglicerídeos são formados por uma molécula de glicerol ligada a 3 ácidos gordos.

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).

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.

Os fosfolípidos são lípidos que contém um grupo fosfato. São os constituintes mais abundantes das membranas celulares.

A sua estrutura resulta da ligação de uma molécula de glicerol com 2 ácidos gordos e com 1 molécula de ácido fosfórico.

São moléculas anfipáticas, isto é, possuem uma parte polar (hidrofílica) e uma parte apolar (hidrofóbica). Na água agregam-se formando uma bicamada, com as partes polares para fora e as apolares para o interior.

Os esteróides 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).

As ceras 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.

Têm função protectora (cera do ouvido, cera de abelha, cutícula das folhas das plantas).

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato distingue os vários tipos de lípidos no que respeita à estrutura e função

Demonstração

O candidato testa a presença de lípidos em material vegetal e animal.

Resultado de aprendizagem 5: Descrever a estrutura e função das proteínas

Crítérios de desempenho:

- 5.1. Descreve a constituição das proteínas
- 5.2. Diferencia os vários níveis de organização das proteínas
- 5.3. Explica as funções das proteínas

Contextos de aplicação:

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_2), 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.

A ligação peptídica estabelece-se entre o grupo carboxilo de um aminoácido e o grupo amina de outro.

As proteínas só 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.

As proteínas têm vários níveis de organização:

- Estrutura primária – dada pela sequência de aminoácidos que a compõem
- Estrutura secundária – quando várias cadeias se unem por pontes de hidrogénio, formando estruturas em forma de folha pregueada, ou, mais frequentemente, quando se enrolam em hélice (α) devido a pontes de hidrogénio entre grupos amina e carboxilo de aminoácidos diferentes.
- Estrutura terciária – quando a estrutura secundária se dobra sobre si própria, ficando com uma forma globular. É a estrutura tridimensional, estabilizada por interações hidrofóbicas, pontes de hidrogénio, ligações iónicas e covalentes.
- Estrutura quaternária – ocorre quando várias cadeias globulares estabelecem ligações entre si.

Quando as proteínas são formadas apenas por aminoácidos designam-se proteínas simples ou holoproteínas; quando contêm uma porção não proteica (grupo prostético) designam-se proteínas conjugadas ou heteroproteínas. De acordo com o grupo prostético são designadas glicoproteínas, lipoproteínas, fosfoproteínas,...

A importância biológica das proteínas é enorme, dada a intervenção crucial em todos os processos biológicos:

- metabolismo – muitas enzimas são proteínas
- sustentação – queratina, colagénio
- transporte – hemoglobina, proteínas membranares
- defesa – anticorpos

- regulação – hormonas
- movimentação – músculos, flagelos
- reserva nutritiva

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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.

Demonstração

O candidato testa a presença de proteínas em material vegetal e animal.

Resultado de aprendizagem 6: Descrever a estrutura e função dos ácidos nucleicos

Critérios de desempenho:

- 6.1. Descreve a estrutura dos nucleótidos
- 6.2. Distingue os vários tipos de nucleótidos
- 6.3. Compara a estrutura e função dos ácidos nucleicos

Contextos de aplicação:

Os ácidos nucleicos são polímeros de nucleótidos.

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).

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.

As diferenças entre o ADN e o ARN estão no:

- número de cadeias (ARN: 1, ADN: 2)
- tipo de açúcar (ARN: ribose, ADN: desoxirribose)
- tipo de bases (ARN: A,G,C,U; ADN: A,G,C,T)

O ADN é o suporte da informação genética, controlando a actividade celular.

ADN e ARN intervêm na síntese de proteínas.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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.

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.cientic.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.

6.8 MO EPI074008 Identificar, controlar e minimizar riscos biológicos

Informação Geral do Módulo

Título do módulo: Identificar, controlar e minimizar riscos biológicos

Código do módulo: MO EPI074008

Data da validação:

Nível do QNQP: 4

Número de créditos: 5

Requisitos de inscrição no módulo:

Progressão:

A conclusão com êxito deste módulo é necessária para a frequência dos módulos: “Realizar Análises Microbiológicas” e “Realizar a Amostragem de um Produto Seleccionado e Preparar as Amostras para Análise”

Introdução ao módulo:

Após a conclusão desta unidade o candidato será capaz de reconhecer e agir em conformidade com os riscos biológicos.

Resumo dos resultados de aprendizagem:

1. Reconhecer os tipos de risco associados ao trabalho em laboratório
 2. Classificar os riscos biológicos
 3. Avaliar os riscos biológicos
 4. Utilizar equipamento de segurança biológica
 5. Utilizar equipamento de protecção pessoal
 6. Aplicar boas técnicas microbiológicas
 7. Conhecer as medidas de emergência para laboratórios de microbiologia
 8. Proceder à desinfeção e esterilização de artigos contaminados
 9. Garantir a segurança na utilização do equipamento
 10. Manusear os resíduos de forma adequada
-

Resultado de aprendizagem 1: Reconhecer os tipos de risco associados ao trabalho em laboratório

Critérios de desempenho:

- 1.1. Identifica os vários tipos de risco
- 1.2. Diferencia os vários tipos de risco
- 1.3. Reconhece a importância da biossegurança

Contextos de aplicação:

Os ambientes laboratoriais podem expor as pessoas que neles trabalham ou circulam a riscos de várias origens:

- Risco de acidentes
- Risco ergonómico
- Risco físico
- Risco químico
- Risco biológico

A biossegurança é o conjunto de procedimentos, técnicas, metodologias, equipamentos e dispositivos capazes de eliminar ou minimizar esses riscos.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito

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

Resultado de aprendizagem 2: Classificar os riscos biológicos

Critérios de desempenho:

- 2.1. Classifica os microrganismos por grupo de risco, segundo critérios da OMS
- 2.2. Conhece os critérios para a classificação local dos microrganismos por grupo de risco
- 2.3. Relaciona os grupos de risco com os níveis de segurança biológica, práticas e equipamentos.
- 2.4. Diferencia as instalações e equipamentos necessários para os vários níveis de segurança biológica.

Contextos de aplicação:

A OMS classifica os microrganismos infecciosos em 4 grupos de risco:

- Grupo de risco 1 – nenhum ou baixo risco individual e colectivo
- Grupo de risco 2 – risco individual moderado, risco colectivo baixo
- Grupo de risco 3 – alto risco individual, baixo risco colectivo
- Grupo de risco 4 – alto risco individual e colectivo

Cada país (região) deve estabelecer uma classificação nacional (regional) dos microrganismos por grupo de risco, tendo em conta:

- a patogenicidade do microrganismo

- o modo de transmissão e raio de acção do microrganismo
- a disponibilidade local de medidas de prevenção eficazes
- a disponibilidade local de tratamento eficaz

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.

Nos laboratórios de Nível 1 de 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).

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.

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.

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.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito

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: Avaliar os riscos biológicos

Critérios de desempenho:

- 3.1. Analisa os vários factores que contribuem para o risco
- 3.2. Determina o nível de segurança adequado à actividade a realizar

Contextos de aplicação:

A avaliação dos riscos é muito importante para a segurança biológica.

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.

Na avaliação dos riscos devem ser considerados:

- Patogenicidade do agente e dose infecciosa
- Resultado potencial da exposição
- Via natural da infecção
- Outras vias de infecção, resultantes de manipulações laboratoriais
- Estabilidade do agente no ambiente

- Concentração do agente e volume do material concentrado a manipular
- Presença de um hospedeiro apropriado
- Informação disponível de estudos e relatórios de infecções adquiridas em laboratório
- Actividade laboratorial planeada
- Qualquer manipulação genética do microrganismo que possa alterar o seu raio de acção ou sensibilidade a regimes de tratamento
- Disponibilidade local de profilaxia eficaz ou intervenções terapêuticas

De acordo com a informação obtida durante a avaliação dos riscos pode atribuir-se um nível de segurança biológica à 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.

Quando a informação disponível é insuficiente para uma avaliação de riscos adequada é aconselhável adoptar as normas de maior nível de segurança.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito

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

Resultado de aprendizagem 4: Utilizar equipamento de segurança biológica

CrITÉrios de desempenho:

- 4.1. Conhece os riscos que podem estar associados às diferentes operações do laboratório
- 4.2. Selecciona o equipamento adequado para minimizar ou eliminar os riscos identificados.

Contextos de aplicação:

Existem vários equipamentos de segurança concebidos para eliminar ou reduzir certos perigos associados a algumas operações laboratoriais, como por exemplo:

- Câmara de fluxo laminar – evita aerossóis e salpicos
- Pipetadores – evita os riscos associados a pipetar com a boca, derrames, entre outros
- Ansa descartáveis – evita os salpicos das ansas de transferência
- Recipientes para objectos cortantes ou afiados descartáveis – evita as feridas por picadas

O utilizador deve utilizar as técnicas adequadas para garantir a sua protecção.

O equipamento deve ser testado regularmente de forma a assegurar a eficácia da protecção.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato identifica vários tipos de risco e reconhece os equipamentos que os podem minimizar ou eliminar.

Demonstração

O candidato utiliza correctamente o equipamento de segurança adequado a diversas

situações.

Resultado de aprendizagem 5: Utilizar equipamento de protecção pessoal

Critérios de desempenho:

- 5.1. Conhece os diversos equipamentos de protecção pessoal
- 5.2. Selecciona os equipamentos a utilizar em função dos riscos
- 5.3. Utiliza convenientemente os equipamentos de protecção pessoal

Contextos de aplicação:

O equipamento e a roupa de protecção pessoal podem servir de barreira, minimizando o risco de exposição a aerossóis, salpicos e inoculação accidental.

A roupa e o equipamento escolhido dependem da natureza do trabalho a efectuar e incluem:

- Batas, fatos de laboratório e aventais plásticos – evitam a contaminação do vestuário
- Óculos de protecção – protecção contra impactos e salpicos
- Luvas – evitam o contacto directo com microrganismos
- Aparelhos e máscaras de respiração – protegem da inalação de aerossóis.

Antes de sair do laboratório deve tirar-se a roupa de protecção e lavar as mãos.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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

Demonstração

O candidato utiliza correctamente o equipamento de protecção pessoal adequado a diversas situações.

Resultado de aprendizagem 6: Aplicar boas técnicas microbiológicas

Critérios de desempenho:

- 6.1. Utiliza correctamente os vários equipamentos
- 6.2. Aplica as normas para evitar contaminações
- 6.3. Selecciona a técnica apropriada para as diversas operações

Contextos de aplicação:

A maioria dos acidentes em laboratório e infecções relacionadas com o trabalho são causados por erros humanos, más técnicas e má utilização do equipamento.

As boas técnicas em microbiologia abordam, entre outros aspectos:

- Manipulação segura das amostras no laboratório
- Uso adequado de pipetas e meios de pipetar
- Utilização de câmaras de fluxo laminar

- Evitar a ingestão de material infeccioso e o contacto com a pele e os olhos
- Evitar a inoculação de material infeccioso
- Utilização de equipamentos como centrifugadoras, homogeneizadores, refrigeradores, etc.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato conhece os princípios para boa utilização de equipamentos e minimização dos riscos de contaminação; identifica a técnica mais apropriada para cada operação.

Demonstração

O candidato efectua o trabalho respeitando as boas técnicas microbiológicas.

Resultado de aprendizagem 7: Conhecer as medidas de emergência para laboratórios de microbiologia

Critérios de desempenho:

- 7.1. Identifica as várias condições de emergência que podem surgir
- 7.2. Conhece e aplica as medidas adequadas para cada uma delas

Contextos de aplicação:

Qualquer laboratório que trabalhe com microrganismos infecciosos deve estabelecer medidas de segurança apropriadas para os riscos inerentes aos microrganismos e animais manipulados.

As medidas de emergência devem considerar, entre outras, as seguintes situações:

- Ferimentos por picada, corte ou abrasão
- Ingestão de material potencialmente infeccioso
- Formação de aerossóis potencialmente infecciosos
- Recipientes partidos e substâncias infecciosas derramadas
- Quebra de tubos contendo material potencialmente infeccioso dentro de centrifugadoras
- Incêndio e desastres naturais

No laboratório deve existir uma lista com os contactos para caso de emergência.

Devem também existir extintores e material de primeiros socorros, variável segundo as circunstâncias do laboratório.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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

Demonstração

O candidato aplica a medida de emergência apropriada para cada situação.

Resultado de aprendizagem 8: Proceder à desinfecção e esterilização de artigos contaminados

Critérios de desempenho:

- 8.1. Define os termos mais comuns de desinfecção e esterilização mais comuns em segurança biológica
- 8.2. Seleciona o processo de descontaminação mais adequado ao artigo

Contextos de aplicação:

Em segurança biológica os termos mais comuns incluem: antisséptico, antimicrobiano, biocida, microbicida, desinfectante, descontaminação, desinfecção, esterilização.

As exigências de descontaminação dependem do tipo de experiência e da natureza dos agentes manipulados.

A descontaminação pode ser feita usando germicidas químicos (cloro, formaldeído, glutaraldeído, compostos fenólicos, compostos de amónio quaternário, álcoois, etc.) calor húmido (autoclave) ou calor seco (estufa ou incineração).

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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

Demonstração

O candidato descontamina adequadamente o ar, mobiliário e equipamento de laboratório.

Resultado de aprendizagem 9: Garantir a segurança na utilização do equipamento

Critérios de desempenho:

- 9.1. Identifica os riscos biológicos associados aos vários equipamentos
- 9.2. Conhece os procedimentos para eliminar ou reduzir os riscos

Contextos de aplicação:

A utilização de certos aparelhos e instrumentos pode implicar riscos biológicos. Por exemplo, na utilização de:

- agulhas hipodérmicas há os riscos de inoculação acidental, aerossol ou derrame
- centrifugadoras há os riscos de libertação de aerossóis e projecções e quebras de tubos
- aparelhos de banho-maria há o risco de proliferação de microrganismos
- jarras de anaerobiose há os riscos de explosão e dispersão de matéria infecciosa.

Conhecendo os riscos associados à utilização de cada tipo de equipamento é possível tomar precauções específicas para os reduzir ou eliminar.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato identifica os riscos associados a cada tipo de equipamento e conhece os procedimentos a seguir para os eliminar ou minimizar.

Demonstração

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

Resultado de aprendizagem 10: Manusear os resíduos de forma adequada

Crítérios de desempenho:

- 10.1. Distingue os resíduos e materiais contaminados dos não contaminados
- 10.2. Separa os materiais e resíduos contaminados em categorias segundo os regulamentos
- 10.3. Descontamina os resíduos e materiais contaminados
- 10.4. Elimina os resíduos e materiais descontaminados

Contextos de aplicação:

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.

Antes de deitar fora qualquer objectos ou material de laboratório utilizado em microrganismos ou tecidos animais potencialmente infecciosos deve-se assegurar que:

- Foram bem descontaminados ou desinfectados segundo as normas em vigor
- Foram bem embalados em caso de necessidade de transferência para outro local onde serão tratados
- Não representa qualquer risco para as pessoas que irão proceder à sua eliminação

A descontaminação deve ser feita, preferencialmente, por autoclavagem.

A separação de materiais e recipientes infecciosos deve ser feita de acordo com as normas internacionais, tendo em conta as categorias:

- Resíduos não contaminados
- Material cortante contaminado
- Material contaminado que será reutilizado ou reciclado
- Material contaminado para eliminação

Cada uma dessas categorias deve ser tratada de acordo com as normas internacionais

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato conhece os procedimentos para separar e tratar os diferentes tipos de resíduos.

Demonstração

O candidato manuseia adequadamente os resíduos produzidos no laboratório.

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.ig.usp.br/pos-graduacao/imagens/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.

6.9 MO EPI074009 Aplicar práticas de laboratório para garantir a Qualidade

Informação Geral do Módulo

Título do Módulo:	Aplicar práticas de laboratório para garantir a Qualidade
Código do Módulo:	MO EPI074009
Data da validação:	
Nível do QNQP:	4
Número de créditos:	5
Requisitos de inscrição no módulo:	Para a frequência deste módulo é necessária a aprovação no módulo “ Implementar Boas Práticas de Laboratório para Aquisição e Processamento de Dados”
Progressão:	
Introdução ao módulo:	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.
Resumo dos resultados de aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Implementar planos e procedimentos de Qualidade no laboratório2. Usar técnicas de qualidade apropriadas para melhoria do desempenho3. Implementar protocolos de sistemas de gestão de qualidade4. Realizar actividades de documentação e arquivo inseridas dentro do plano de garantia de qualidade

Resultado de aprendizagem 1: Implementar planos e procedimentos de Qualidade no laboratório

Critérios de desempenho:

- 1.1. Relaciona os requisitos de qualidade com a própria actividade no laboratório.
- 1.2. Prepara um plano de trabalho diário e estabelece prioridades em função de um programa estabelecido.
- 1.3. Grava e comunica dados de controlo de qualidade de acordo como o sistema de qualidade.
- 1.4. Explica o conceito de auditoria e o relaciona com a avaliação de qualidade.
- 1.5. Faz recomendações básicas de práticas sustentáveis de consumo de energia.

Contextos de aplicação:

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.

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.

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.

Evidências requeridas:*Evidência escrita/oral*

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.

Demonstração

O candidato aplica os procedimentos de qualidade requeridos. O candidato identifica formas simples de redução de desperdício e de refazer trabalho.

Resultado de aprendizagem 2: Usar técnicas de qualidade apropriadas para melhoria do desempenho

Critérios de desempenho:

- 2.1. Aplica conceitos de Estatística e analisa resultados de variância que indiquem um desempenho abaixo do esperado.
- 2.2. Compara práticas de trabalho, procedimentos, processos ou desempenho de equipamentos com requisitos e dados ou registos anteriores.
- 2.3. Utiliza técnicas de amostragem estatística.
- 2.4. Diagnostica causas de um desempenho abaixo do normal.
- 2.5. Assegura acções de controlo de qualidade externo e controlo de qualidade interno.
- 2.6. Identifica e sugere mudanças em normas e procedimentos.

Contextos de aplicação:

Métodos estatísticos aplicados à análise e controlo de qualidade de produtos, são entre outros: média, moda, variância, desvio padrão, regressão linear, bandas de confiança.

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.

Material de referência, ou amostra-padrão, utilizam-se para, entre outras funções, validação do método, estimação da incerteza da medição, e controlo de qualidade interna.

Evidências requeridas:*Evidência por escrito/oral*

Evidência escrita que o candidato compreende o conteúdo do teorema do limite central. O candidato calcula parâmetros estatísticos e avalia a qualidade do produto

Demonstração

O candidato aplica técnicas de amostragem estatística. Evidência prática de que o candidato identifica produtos ou serviços não-conformes.

Resultado de aprendizagem 3: Implementar protocolos de sistemas de gestão de qualidade

Critérios de desempenho:

- 3.1. Colabora na identificação das necessidades do cliente.
- 3.2. Identifica oportunidades de melhorar a capacidade do laboratório de modo a satisfazer necessidades do cliente.
- 3.3. Participa em acções de melhoria contínua do sistema e procedimentos
- 3.4. Cumpre com requerimentos éticos que tem a ver com confidencialidade do cliente.
- 3.5. Aplica ferramentas básicas de qualidade.
- 3.6. Conhece a legislação e regulamentação sobre sistemas de gestão de qualidade.

Contextos de aplicação:

Normas de competência no laboratório, incluem, entre outras, as Normas ISO 9000, ISO 9001, ISO 17025.

Ferramentas básicas de qualidade incluem, mas não estão limitadas, gráficos de controlo por variáveis, gráficos de controlo por atributos.

Evidências requeridas:*Evidência escrita/oral*

Evidência escrita que o candidato interpreta as normas que regulam uma gestão de qualidade.

Demonstração

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.

Resultado de aprendizagem 4: Realizar actividades de documentação e arquivo inseridas dentro do plano de garantia de qualidade

Critérios de desempenho:

- 4.1. Assiste na comprovação da rastreabilidade de resultados.
- 4.2. Controla o seguimento do Manual de Qualidade.
- 4.3. Selecciona a documentação associada á actividade do laboratório.
- 4.4. Utiliza sistemas informáticos para organizar a documentação do laboratório.
- 4.5. Gera informes seguindo procedimentos estabelecidos.
- 4.6. Protege os dados primários obtidos e os resultados gerados de extravio, roubo, danos e manipulação.

Contextos de aplicação:

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.

Evidências requeridas:

Evidência escrita/oral

Evidência escrita de que o candidato descreve e identifica o que é o Manual de Qualidade.
Evidência escrita que o candidato elabora documentos e informes seguindo procedimentos da empresa.

Demonstração

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 ISSO 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, 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_olivares.pdf, Acedido em 22 de Novembro, 2014
8. 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.

6.10 MO EPI074010 Conhecer e utilizar técnicas de oficina de vidro para produzir equipamentos simples de laboratório

Informação Geral do Módulo

Título do módulo: Conhecer e utilizar técnicas de oficina de vidro para produzir equipamentos simples de laboratório

Código do módulo: MO EPI074010

Data da validação:

Nível do QNQP: 4

Número de créditos: 5

Requisitos de inscrição no módulo:

Progressão:

Introdução ao módulo: Após a conclusão desta unidade o candidato será capaz de produzir e consertar equipamentos simples de vidro usados no laboratório

Resumo dos resultados de aprendizagem:

1. Aplicar medidas de higiene e segurança na oficina de vidro
 2. Realizar operações básicas com vidro
 3. Produzir e consertar materiais de vidro simples
-

Resultado de aprendizagem 1: Aplicar medidas de higiene e segurança na oficina de vidro

Critérios de desempenho:

- 1.1. Segue as regras estabelecidas para garantir a segurança individual e dos restantes colegas.
- 1.2. Minimiza a produção de resíduos
- 1.3. Assegura o descarte adequado dos resíduos
- 1.4. Limpa, arruma e cuida da bancada de trabalho, ferramentas e equipamento
- 1.5. Reporta riscos ou incidentes de acordo com as regras estabelecidas

Contextos de aplicação:

O trabalho na oficina de vidro envolve vários riscos, como cortes, queimaduras, envenenamento e outros.

O técnico deve saber utilizar e conhecer a localização de todo o equipamento necessário numa emergência.

Nenhum material de laboratório deve ser reparado sem a certeza que foi limpo e descontaminado.

Os resíduos de vidro devem ser descartados em embalagem devidamente identificada

A bancada de trabalho devem ser mantidas limpas e sem material desnecessário.

As ferramentas devem ser limpas e arrumadas após a sua utilização.

Os equipamentos, como os maçaricos, devem ser limpos após a utilização e devem ser submetidos a manutenção periódica.

Evidências requeridas:

Demonstração

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

Resultado de aprendizagem 2: Realizar operações básicas com vidro

Critérios de desempenho:

- 2.1. Corta bastões e tubos de vidro
- 2.2. Executa curvaturas em L, U e S
- 2.3. Faz movimentos de rotação dos tubos de vidro
- 2.4. Executa polimento com chama das extremidades dos tubos de vidro
- 2.5. Solda peças de vidro

Contextos de aplicação:

O vidro usado em laboratório é normalmente de borossilicato.

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.

A produção de alguns equipamentos requer que os bastões ou tubos sejam moldados com formas diferentes, sendo para isso usadas as técnicas de curvatura.

A rotação apropriada dos tubos e o seu alinhamento é fundamental para o sucesso dos trabalhos com vidro.

O polimento com chama das extremidades de tubos e bastões de 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.

Evidências requeridas:

Demonstração

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

técnicas apropriadas.

Resultado de aprendizagem 3: Produzir materiais de vidro simples

Critérios de desempenho:

- 3.1. Produz capilares
- 3.2. Produz tubos de ensaio
- 3.3. Fabrica conta-gotas e pipetas de Pasteur
- 3.4. Fabrica tubos de Durham
- 3.5. Produz tubos com formato de T, Y e cruzetas (+ e X)
- 3.6. Produz adaptadores e alongadores

Contextos de aplicação:

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

Evidências requeridas:

Demonstração

O candidato fabrica os vários materiais de vidro usando os componentes, técnicas, ferramentas 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, acedido em 23 de Abril, 2014
6. 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, 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.

6.11 MO EPI074011 Realizar Análises Gravimétricas

Informação Geral do Módulo

Título do módulo:	Realizar Análises Gravimétricas
--------------------------	--

Código do módulo:	MO EPI074011
Data da validação:	
Nível do QNQP:	4
Número de créditos:	5
Requisitos de inscrição no módulo:	
Progressão:	A conclusão com êxito deste módulo é necessária para a frequência do módulo “Realizar Análises Físico-Químicas”

Introdução ao módulo:	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.
------------------------------	--

Resumo dos resultados de aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Identificar e caracterizar os métodos gravimétricos de análise química e sua classificação, bem como as etapas do procedimento da análise química2. Caracterizar e explicar os métodos de análise gravimétrica por Volatilização/ Destilação, por Extração3. Caracterizar, Explicar Utilizar o método de Análise Gravimétrica por Precipitação
---	---

Resultado de aprendizagem 1:

Identificar e caracterizar os métodos gravimétricos de análise química e sua classificação, bem como as etapas do procedimento da análise química

Critérios de desempenho:

- 1.1. Caracteriza o que se entende por gravimetria e sua importância na análise química quantitativa.
- 1.2. Classifica os métodos gravimétricos, explicando as suas vantagens e desvantagens.
- 1.3. Compara os métodos gravimétricos e volumétricos.

Contextos de aplicação:

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 componente ou um composto de composição conhecida.

Comparação dos métodos de gravimetria e volumetria.

Classificação dos métodos gravimétricos:

A classificação dos métodos gravimétricos baseia-se nos métodos de separação empregues:

- 1 – Métodos de precipitação
- 2 – Métodos de volatilização ou desprendimento.
- 3 – Métodos gravimétricos de electroanálise ou electrogravimétricos.
- 4 – Métodos especiais (extracção, fracionamento, etc.)

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.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato identifica e caracteriza os tipos de métodos de análise gravimétrica suas vantagens e desvantagens e a comparação com os métodos volumétricos.

Resultado de aprendizagem 2:

Caracterizar e explicar os métodos de análise gravimétrica por Volatilização/ Destilação, por Extracção

Critérios de desempenho:

- 2.1. Explica em que consiste a Volatilização, Destilação ou Vaporização e caracteriza os métodos directos e indirectos.
- 2.2. Explica em que consiste a Extracção e como se efectua esta separação

Contextos de aplicação:

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 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.

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.

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.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato identifica e caracteriza os diferentes tipos de análise gravimétrica, volatilização, destilação, vaporização, por extracção.

Evidência Prática

O candidato realiza no laboratório um trabalho de análise gravimétrica por um dos métodos referidos.

Resultado de aprendizagem 3: Caracterizar, Explicar e Utilizar o método de Análise Gravimétrica por Precipitação

Critérios de desempenho:

- 3.1. Define o método de análise gravimétrica por precipitação.
- 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.
- 3.3. Explica o conceito de saturação e de sobressaturação para formar um precipitado.
- 3.4. Define as etapas do procedimento de uma análise gravimétrica.
- 3.5. Explica em que consiste cada etapa do procedimento.
- 3.6. Efectua o cálculo do peso do analito e a sua percentagem na matriz.

Contextos de aplicação:

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).

Etapas: Preparação da amostra, Preparação da solução (ataque da amostra), Precipitação e digestão, Filtração, Lavagem, Calcinação e Secagem, Pesagem, Cálculos.

Evidências requeridas:

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 Extracção.

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 extracção.

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>, acessido em 14 de Dezembro, 2014
3. file:///C:/Users/Admin/Documents/Livro%20quimica%20anal%C3%ADtica%20teorica_final.html, acessido 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>, acessido em 12 de Novembro, 2014
6. <http://pt.slideshare.net/guestacab9ad/problemas-de-gravimetria>, acessido em 15 de Dezembro, 2014
7. http://pt.slideshare.net/maria_ines95/anlise-gravimetrica-36374895?related=1, acessido em 15 de Dezembro, 2014
8. <http://www.bing.com/search?q=problemas+sobre+gravimetria+por+volatiliza%C3%A7%C3%A3o&gs=n&pg=problemas+sobre+gravimetria+por+volatiliza%C3%A7%C3%A3o&sc=0-0&sp=-1&sk=&cvid=9d40fa29daee47508cc3537e8d943403&first=15&FORM=PORE>, acessido em 14 de Dezembro, 2014
9. <http://www.brasilescola.com/quimica/gravimetria.htm>, acessido em 14 de Dezembro, 2014
10. <http://www.csun.edu/~hcchm003/321/Solutions4.pdf>, acessido em 14 de Dezembro, 2014
11. <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfNGMAH/gravimetria-volatilizacao>, acessido em 13 de Novembro, 2014
12. <http://www.monografias.com/trabajos14/metodosgravimetricos/metodosgravimetricos.shtml>, acessido em 12 de Novembro, 2014
13. <http://www.monografias.com/trabajos89/analisis-gravimetrico-y-volumetrico/analisis-gravimetrico-y-volumetrico.shtml>, acessido em 12 de Novembro, 2014
14. <http://www.scribd.com/doc/120748163/Quimica-Analitica>, acessido em 20 de Novembro, 2014
15. http://www.scribd.com/doc/250014601/Quimica-Analitica-l#force_seo, acessido 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, 5th 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.

Informação Geral do Módulo

Título do módulo: Realizar Análises Físico-Químicas

Código do módulo: MO EPI074012

Data da validação:

Nível do QNQP: 4

Número de créditos: 5

Requisitos de inscrição no módulo:

Progressão:

A conclusão com êxito deste módulo é necessária para a frequência do módulo “Efectuar o Estudo e a Análise do Produto Seleccionado”

Introdução ao módulo:

Após a conclusão desta unidade o candidato deverá conhecer os principais métodos electroanalíticos, a sua importância na análise química, como se podem efectuar.

Resumo dos resultados de aprendizagem:

1. Identificar os métodos electroanalíticos, os princípios em que se baseiam, sua classificação e caracterização
 2. Conhecer e compreender alguns fundamentos de Electroquímica e Efectuar cálculos Electroanalíticos
 3. Caracterizar, Explicar Utilizar os métodos de interfaciais estáticos
 4. Proceder a análises por métodos interfaciais dinâmicos de potenciais controlados
 5. Realizar análises por métodos interfaciais dinâmicos de corrente constante
 6. Proceder a análises por métodos não interfaciais
-

Resultado de aprendizagem 1: Identificar os métodos electroanalíticos, os princípios em que se baseiam, sua classificação e caracterização

Critérios de desempenho:

- 1.1. Caracteriza em que se baseiam os métodos electroanalíticos e a sua importância na análise química quantitativa.
- 1.2. Classifica os métodos electroanalíticos em 2 grandes grupos: electrónicos e iónicos.
- 1.3. Classifica os métodos electroanalíticos segundo as propriedades electroquímicas medidas: Potenciometria, Conductimetria, Electrogravimetria, Coulombimetria e Voltametria, indicando qual a grandeza medida.
- 1.4. Rever reacções de oxidação-redução

Contextos de aplicação:

A Análise Electroanalítica baseia-se na medição de uma grandeza *eléctrica básica: intensidade da corrente, potência, Resistência* (ou Conductância) e Carga.

Os métodos electroanalíticos 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.

As vantagens destes métodos: têm maior especificidade para um determinado estado de oxidação, e a instrumentação é em regra relativamente barata.

A potenciometria mede o potencial de um sistema electroquímico em equilíbrio.

A Conductimetria usa-se para medir a conductividade de uma solução iónica ou salina e realiza-se por movimento destes na solução.

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.

Na Coulombimetria a quantidade de analito determina-se medindo a quantidade de descarga eléctrica necessária para o converter totalmente num produto.

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.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato identifica e caracteriza os tipos de métodos de análise Electroanalítica suas vantagens e desvantagens e caracteriza-os.

Resultado de aprendizagem 2: Conhecer e compreender alguns fundamentos de Electroquímica e Efectuar cálculos Electroanalíticos

Critérios de desempenho:

- 2.1. Explica em que consiste a electroquímica, seu objecto e a diferença entre células Electroquímicas e Galvânicas.
- 2.2. Explica a Equação de Nernst para a medição dos potenciais de eléctrodo.

- 2.3. Explica as principais leis da Electroquímica: as Leis de Faraday, a Lei de Ohm.
- 2.4. Caracteriza os Eléctrodos.
- 2.5. Determina a Carga Eléctrica.
- 2.6. Determina a Curva de Calibração.
- 2.7. Realiza alguns Cálculos Electroanalíticos.

Contextos de aplicação:

A realização dos cálculos electroanalíticos baseia-se na aplicação da Equação de Nernst. Introduce alguns conceitos, Intensidade de Corrente, Potencial Resistência, Coulomb, Equivalente Químico, Carga Eléctrica. As Leis de Faraday.

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.

Determina-se a Curva de Calibração com base na medição do pH e das concentrações.

A carga eléctrica é determinada através das Leis de Faraday.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato conhece os princípios da Electroquímica, e respectivas leis, é capaz de fazer uma curva de calibração e de efectuar cálculos electroanalíticos.

Resultado de aprendizagem 3: Caracterizar, Explicar e Utilizar os métodos interfaciais estáticos

Critérios de desempenho:

- 3.1. Conhece e caracteriza os métodos interfaciais estáticos.
- 3.2. Realiza a potenciometria

Contextos de aplicação:

A caracterização dos métodos é feita com base nos princípios de funcionamento.

As potenciometrias efectuadas são:

- Directa
- Titulação Potenciométrica.

Evidências requeridas:

Evidência prática

O candidato deve realizar no laboratório análises por métodos interfaciais estáticos.

Resultado de aprendizagem 4: Proceder a análises por métodos interfaciais dinâmicos de potenciais controlados

Critérios de desempenho:

- 4.1. Caracteriza os métodos interfaciais de potenciais controlados.
- 4.2. Conhece e compreende a Coulombimetria de potencial constante.

- 4.3. Conhece e compreende a Voltametria.
- 4.4. Conhece a compreende a Amperometria.
- 4.5. Conhece e compreende a Electrogravimetria

Contextos de aplicação:

Na Coulombimetria de potencial constante utiliza-se:

- Um potencial de eléctrodo de trabalho mantido a um nível constante.
- Uma célula de electrólise, um potenciostato e um dispositivo para determinar a carga consumida pelo analito.

Na Voltametria usam-se os seguintes métodos:

- Polarografia.
- Voltametria de Redissolução.
- Voltametria Cíclica.
- Amperometria.
- Polarografia de Pulso Normal.

Na Amperometria utiliza-se o Amperímetro para a medição dos resultados analíticos.

Na Electrogravimetria é utilizada a Electrogravimetria de potencial controlado.

Evidências requeridas:

Evidência prática

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: Realizar análises por métodos interfaciais dinâmicos de corrente constante

Critérios de desempenho:

- 5.1. Caracteriza os métodos interfaciais dinâmicos de corrente constante.
- 5.2. Compreende e é capaz de efectuar titulações coulombimétricas.
- 5.3. Compreende e é capaz de utilizar a Electrogravimetria.

Contextos de aplicação:

As titulações coulombimétricas podem ser:

- de precipitação.
- de neutralização.
- de oxidação-redução.
- de complexação.

A Electrogravimetria a ser usada será Electrogravimetria sem controlo do potencial.

Evidências requeridas:

Evidência prática

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: Proceder a análises por métodos não interfaciais

Critérios de desempenho:

- 6.1. Compreende e caracteriza o princípio de funcionamento dos métodos não interfaciais.
- 6.2. Compreende a aplicação dos métodos não interfaciais.

Contextos de aplicação:

Os métodos não interfaciais são:

- A Conductimetria.
- As titulações conductimétricas.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito e prática

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](http://es.slideshare.net/Triplenlace/tcnicas-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/ABAAAA4hAAC/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.

Informação Geral do Módulo

Título do módulo:	Realizar Análises Microbiológicas
Código do módulo:	MO EPI074013
Data da validação:	
Nível do QNQP:	4
Número de créditos:	6
Requisitos de inscrição no módulo:	Para a frequência deste módulo é necessária a aprovação nos módulos: “Implementar Boas Práticas de Laboratório para Aquisição e Processamento de Dados”; “Identificar, controlar e minimizar Riscos Biológicos”.
Progressão:	A conclusão com êxito deste módulo é necessária para a frequência do módulo “Efectuar o Estudo e a Análise do Produto Seleccionado”.
Introdução ao módulo:	Após a conclusão desta unidade o candidato será capaz de cultivar, isolar e identificar microrganismos presentes em diferentes tipos de amostras
Resumo dos resultados de aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Receber amostras e processar as requisições associadas 2. Preparar as condições para trabalhar em segurança 3. Processar amostras para exame directo 4. Preparar culturas puras 5. Realizar procedimentos que auxiliem a identificação de microrganismos 6. Estimar a quantidade de microrganismos na amostra 7. Realizar testes de sensibilidade aos antibióticos 8. Manter registos do trabalho do laboratório

Resultado de aprendizagem 1: Receber amostras e processar as requisições associadas

Crítérios de desempenho:

- 1.1. Verifica as amostras e pede os detalhes necessários antes de as aceitar
- 1.2. Devolve amostras e requisições que não reúnam os requisitos, especificando os motivos
- 1.3. Dá entrada às amostras, registando todos os detalhes que permitam o seu rastreio
- 1.4. Distribui as amostras pelos locais onde vão ser testadas
- 1.5. Armazena correctamente as amostras se o processamento estiver atrasado

Contextos de aplicação:

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.

Evidências requeridas:*Evidência por escrito/oral*

O candidato conhece os critérios para aceitação de amostras de diferentes origens e as condições necessárias para o seu manuseamento e armazenamento seguro.

Demonstração

O candidato recebe e processa as amostras de forma adequada.

Resultado de aprendizagem 2: Preparar as condições para trabalhar em segurança

Crítérios de desempenho:

- 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
- 2.2. Veste roupa de protecção, substituindo-a se houver suspeita de contaminação
- 2.3. Aplica os procedimentos de desinfectação apropriados nas zonas de trabalho, antes e depois da utilização
- 2.4. Utiliza o equipamento de emergência relevante para uma rápida resposta em caso de necessidade
- 2.5. Manuseia o material biológico com as precauções necessárias
- 2.6. Controla a produção e libertação de aerossóis usando câmaras de fluxo laminar quando necessário
- 2.7. Limpa os derrames e reporta todos os incidentes ao supervisor
- 2.8. Lava as mãos antes e depois do trabalho no laboratório e sempre que houver suspeita de contaminação
- 2.9. Assegura o descarte correcto dos materiais perigosos e outros resíduos do laboratório

Contextos de aplicação:

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.

Assim, devem ser usados equipamentos de protecção individual e seguidas as práticas de trabalho em segurança.

O equipamento de protecção individual inclui bata, luvas, óculos, máscara e touca.

As práticas de trabalho em segurança incluem:

- cumprimento das instruções dos folhetos de segurança
- colocação do lixo perigoso em recipientes apropriados
- rotulação correcta dos reagentes e materiais perigosos
- respeito das regras de manipulação e armazenagem de materiais perigosos
- utilização da câmara de fluxo laminar
- limpeza e descontaminação regular do equipamento e áreas de trabalho
- obediência aos sinais de segurança e avisos de perigo

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato conhece as regras de trabalho em segurança no laboratório de microbiologia.

Demonstração

O candidato trabalha cumprindo as normas de segurança.

Resultado de aprendizagem 3: Processar amostras para exame directo

Critérios de desempenho:

- 3.1. Prepara esfregaços finos das amostras para subsequente coloração e observação microscópica
- 3.2. Executa preparações para observação directa da mobilidade ou estrutura celular
- 3.3. Concentra o material das amostras para posterior coloração ou microscopia

Contextos de aplicação:

A identificação dos microrganismos pode ser feita directamente no produto ou após cultura.

O exame directo pode ser feito por:

- microscopia – o exame do produto a fresco permite observar algumas características, como a mobilidade, que se perdem com a fixação
 - detecção de antigénios – os antigénios específicos de um dado microrganismos são evidenciados com recurso a anticorpos específicos
 - detecção de sequências genómicas – feita com sondas constituídas por sequências de nucleótidos complementares das sequências específicas de certos microrganismos
- Por vezes é necessário aplicar técnicas, como centrifugação ou filtração, que visam concentrar os agentes no produto para facilitar a sua visualização.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato distingue as técnicas utilizadas para exame directo das amostras.

Demonstração

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: Preparar culturas puras

Critérios de desempenho:

- 4.1. Selecciona o meio de cultura de forma a maximizar o crescimento dos microrganismos
- 4.2. Inocula os meios de forma asséptica, utilizando as técnicas adequadas à finalidade da cultura
- 4.3. Incuba os meios inoculados em condições óptimas para o crescimento dos microrganismos e células
- 4.4. Realiza subculturas em meios adequados de forma a otimizar a produção de culturas puras

Contextos de aplicação:

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.

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.

A identificação dos microrganismos é efectuada a partir de colónias isoladas ou culturas puras.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato conhece os meios de cultura e as condições de incubação mais apropriados para vários grupos de microrganismos.

Demonstração

O candidato prepara culturas puras a partir das amostras.

Resultado de aprendizagem 5: Realizar procedimentos que auxiliem a identificação de microrganismos

Critérios de desempenho:

- 5.1. Selecciona as técnicas de coloração para demonstração das características morfológicas requeridas
- 5.2. Cora as preparações de forma a demonstrar características morfológicas úteis para o diagnóstico
- 5.3. Inocula e incuba meios com culturas puras para auxiliar na identificação dos

microrganismos

5.4. Realiza testes nas culturas puras para auxiliar na identificação dos microrganismos

Contextos de aplicação:

Após o isolamento de um microrganismo é feita a sua caracterização:

- morfológica – na maior parte dos casos permite orientar os passos seguintes. Ex. observação da amostra corada pelo método de Gram
- bioquímica – baseia-se no reconhecimento da presença de algumas enzimas e/ou produtos dos microrganismos. Ex. teste de pesquisa da enzima catalase
- antigénica – usa várias técnicas serológicas em que estão presentes anticorpos específicos. Ex. distinção de serotipos de um determinado microrganismo
- genotípica – permite classificar os microrganismos de acordo com diferentes padrões de sequência genómica. Ex. detecção de estirpes resistentes a antibióticos

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato conhece os princípios e a finalidade de diferentes processos auxiliares de identificação.

Demonstração

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: Estimar a quantidade de microrganismos na amostra

Crítérios de desempenho:

- 6.1. Prepara assepticamente diluições seriadas da amostra para cultivo e contagem de colónias
- 6.2. Conta colónias para calcular o número de unidades formadoras de colónias por unidade de volume da amostra

Contextos de aplicação:

Em algumas situações é importante fazer a contagem dos microrganismos presentes na amostra.

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.

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.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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.

Demonstração

O candidato prepara diluições seriadas, inocula placas, conta as colónias desenvolvidas e

calcula a quantidade de microrganismos presentes na amostra.

Resultado de aprendizagem 7: Realizar testes de sensibilidade aos antibióticos

Critérios de desempenho:

- 7.1. Prepara inóculos adequados ao teste
- 7.2. Coloca os discos de antibióticos de acordo com o protocolo da instituição
- 7.3. Incuba o meio inoculado em condições para maximizar o crescimento dos microrganismos cultivados
- 7.4. Faz a leitura e registo dos resultados

Contextos de aplicação:

A determinação da sensibilidade dos microrganismos à terapêutica antimicrobiana é essencial para a escolha do regime terapêutico adequado e uso racional dos antibióticos. O teste de sensibilidade aos antibióticos ou antibiograma é habitualmente efectuado pelo 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.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato diferencia as várias formas de testar a sensibilidade bacteriana aos antibióticos e reconhece a sua importância.

Demonstração

O candidato executa um antibiograma e interpreta os resultados obtidos.

Resultado de aprendizagem 8: Manter registos do trabalho do laboratório

Critérios de desempenho:

- 8.1. Regista toda a informação em livros ou sistemas informáticos apropriados
- 8.2. Mantém os registos de utilização dos instrumentos
- 8.3. Mantém a segurança e a confidencialidade de toda a informação clínica, dados de laboratório e registos

Contextos de aplicação:

Cada laboratório tem um sistema de registo de informação onde são lançadas todas as informações relativas a uma dada amostra e seu processamento.

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.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

O candidato reconhece a importância de ter registos organizados.

Demonstração

O candidato regista devidamente a informação relativa ao trabalho realizado.

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-Pradrón, 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.

6.14 MO EPI074014 Realizar a amostragem de um produto seleccionado e preparar as amostras para análise

Informação Geral do Módulo

Título do módulo:	Realizar a amostragem de um produto seleccionado e preparar as amostras para análise
--------------------------	---

Código do módulo:	MO EPI074014
Data da validação:	
Nível do QNQP:	4
Número de créditos:	5
Requisitos de inscrição no módulo:	Para a frequência deste módulo é necessária a aprovação nos módulos: “Implementar boas práticas de laboratório para aquisição e processamento de dados” e “Identificar, controlar e minimizar riscos biológicos”
Progressão:	

Introdução ao módulo:	Após conclusão deste módulo 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.
------------------------------	--

Resumo dos resultados de aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">1. Demonstrar compreensão sobre o que são técnicas de amostragem; os objectivos e as vantagens da sua aplicação.2. Pesquisar, interpretar e aplicar técnicas de amostragem normalizadas para a realização da amostragem de diferentes produtos.3. Preparar as amostras para a análise de um produto específico de acordo com as técnicas constantes da norma técnica específica.
---	--

Resultado de aprendizagem 1: Demonstrar compreensão sobre o que são técnicas de amostragem; os objectivos e as vantagens da sua aplicação.

Critérios de desempenho:

- 1.1. Explica o conceito e as vantagens de proceder à amostragem.
- 1.2. Explica os objectivos de realizar uma amostragem de modo correcto e como é que isso influencia a credibilidade do laboratório.
- 1.3. Conhece os tipos de amostra e amostragem.
- 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.

Contextos de aplicação:

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.

Garantir um processo de avaliação da conformidade que assegure de modo credível a qualidade dos produtos.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

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).

Evidência escrita ou oral de que o candidato entende o porquê de realizar uma amostragem de modo correcto.

Evidência escrita ou oral de que o candidato entende o porquê de usar normas técnicas para a obtenção de amostras.

Resultado de aprendizagem 2: Pesquisar, interpretar e aplicar técnicas de amostragem normalizadas para a realização da amostragem de diferentes produtos.

Critérios de desempenho:

- 2.1. Sabe pesquisar as normas que contêm as técnicas de amostragem adequadas.
- 2.2. Sabe interpretar as técnicas de amostragem normalizadas.
- 2.3. Sabe através das normas identificar os passos a dar para a selecção de amostras.
- 2.4. Entende a importância da aplicação de normas para garantir a credibilidade do laboratório.

Contextos de aplicação:

Normas que contêm as técnicas de amostragem adequadas, são normalmente as normas do produto respectivo.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Evidência escrita/oral que o candidato: a) sabe pesquisar as normas adequadas para proceder à amostragem de um produto específico. b) sabe interpretar as normas adequadas para proceder à amostragem de um produto específico.

Trabalho de grupo

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.

Resultado de aprendizagem 3: Preparar as amostras para a análise de um produto seleccionado, de acordo com as técnicas constantes da norma técnica específica.

Critérios de desempenho:

- 3.1. Demonstra compreender a necessidade de preparar as amostras de acordo com normas técnicas específicas.
- 3.2. Demonstra saber preparar a amostra de um produto de acordo com as técnicas definidas, após a selecção do método de amostragem.
- 3.3. Demonstra saber seleccionar os equipamentos necessários para a preparação da amostra.

Contextos de aplicação:

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.

A preparação de amostras de acordo com as respectivas normas técnicas é essencial para garantir a aceitação dos resultados dos ensaios laboratoriais.

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.

Evidências requeridas:

Trabalhos de grupo

Os candidatos após a recolha de amostras, em grupo, procedem à sua preparação de acordo com a norma técnica previamente identificada.

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.

6.15 MO EPI074015 Efectuar o estudo e a análise do produto seleccionado

Informação geral do Módulo

Título do módulo:	Efectuar o estudo e a análise do produto seleccionado
--------------------------	--

Código do módulo:	MO EPI074015
Data da validação:	
Nível do QNQP:	4
Número de créditos:	6
Requisitos de inscrição no módulo:	Para a frequência deste módulo é necessária a aprovação nos módulos: “Realizar Análises Físico-Químicas”, “Realizar Análises Microbiológicas” e “Realizar a Amostragem de um Produto Seleccionado e Preparar as Amostras para Análise”
Progressão:	

Introdução ao módulo:	<p>Após conclusão desta unidade o candidato, no geral, saberá efectuar o estudo e a análise de um produto, com base na pesquisa, interpretação e aplicação de regulamentação e normas técnicas específicas.</p> <p>O candidato será capaz de pesquisar, interpretar e utilizar as normas e a regulamentação apropriadas para a colheita e preparação de amostras e para a execução de análises que permitam o estudo e a caracterização do produto.</p> <p>O candidato será também capaz de elaborar os relatórios específicos</p>
------------------------------	--

Resumo dos resultados de aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none">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.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.
---	--

Resultado de aprendizagem 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.

Critérios de desempenho:

- 1.1. Sabe o que é uma Norma (técnica) e um regulamento técnico e conhece as diferenças entre ambos e as vantagens de utilização.
- 1.2. Pesquisa, identifica e aplica normas técnicas, regulamentos técnicos e outra legislação relacionados com o produto seleccionado.
- 1.3. Identifica e selecciona o equipamento apropriado para a realização dos ensaios.
- 1.4. Sabe tomar as medidas de protecção adequadas para proceder à análise do produto
- 1.5. Elabora relatórios que traduzam de modo claro os resultados dos ensaios realizados.

Contextos de aplicação:

Rever os conceitos e vantagens das normas e regulamentos técnicos.

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.

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.

Evidências requeridas:*Evidência por escrito/oral*

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.

Evidência escrita ou oral de que o candidato conhece o equipamento laboratorial e sua aplicação.

Evidência escrita ou oral de que o candidato conhece as medidas de protecção adequadas à análise de um determinado produto.

Evidência escrita ou oral de que o candidato conhece a metodologia para a elaboração de relatórios.

Resultado de aprendizagem 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.

Critérios de desempenho:

- 2.1. Recolhe, selecciona e prepara as amostras dos produtos seleccionados para proceder ao seu estudo.
- 2.2. Conserva as amostras obtidas, garantindo a sua integridade.
- 2.3. Toma as medidas de protecção adequadas, procede à selecção do equipamento e realiza a análise dos produtos seleccionados.
- 2.4. Determina se os mesmos estão ou não em conformidade com as normas e os regulamentos apropriados.

- 2.5. Interpreta os resultados de análises dos produtos seleccionados.
- 2.6. Elabora relatórios que identifiquem claramente as não conformidades e sirvam de base para acções correctivas.

Contextos de aplicação

Produtos seleccionados, produtos orgânicos que incluem entre outros: águas, frutos, mel, farinhas, mandioca, óleos alimentares, açucars, álcool etílico, hidrocarbonetos.

Evidências requeridas:

Trabalho de grupo

Os candidatos, em grupo, estudam pelo menos três produtos seleccionados. Para dois dos produtos seleccionados colectam as amostras no local de "produção".

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.

6.16 MO EPI074016 Efectuar a manutenção e calibração de equipamento de laboratório de química

INFORMAÇÃO GERAL DO MÓDULO

Título do Módulo:	Efectuar a manutenção e calibração de equipamento de laboratório de química
Código do Módulo:	MO EPI074016
Data da validação:	
Nível do QNQP:	4
Número de créditos:	5
Requisitos de inscrição: no módulo:	
Progressão:	

Introdução ao módulo:

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.

Resumo dos resultados da aprendizagem:

1. Identificar os instrumentos e equipamentos a calibrar
 2. Realizar operações de Calibração
 3. Analisar e registar os resultados das calibrações
 4. Implementar procedimentos de manutenção do equipamento
-

Resultado de

Aprendizagem 1: Identificar os instrumentos e equipamentos a calibrar

Critérios de desempenho:

- 1.1. Escolhe os instrumentos e equipamentos críticos do teste.
 - 1.2. Selecciona o procedimento de calibração adequado ao teste
 - 1.3. Selecciona o sistema de medição padrão do equipamento.
 - 1.4. Determina as variáveis ou parâmetros a identificar na calibração segundo o tipo de teste a realizar.
 - 1.5. Verifica que a sensibilidade, precisão e limites de detecção do equipamento são
-

adequados ao teste.

- 1.6. Identifica problemas de segurança associados ao procedimento de calibração e utiliza o equipamento de protecção individual adequado

Contextos de aplicação:

Inclui os 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 meio externo que actua simultaneamente no sistema de medição em calibração e no sistema de medição padrão.

A calibração externa, segundo a norma internacional ISO/IEC 17025 é efectuada por laboratórios acreditados.

A calibração interna, utiliza padrões calibrados e procedimentos adequados.

A escolha do sistema de medição padrão, com menor incerteza e maior repetibilidade, permite uma melhor calibração.

A classificação dos padrões, inclui, mas não está limitada, a padrões internacionais, padrões nacionais, padrões de referência.

Evidências requeridas:

Evidência escrita/oral

O candidato conhece as normas referentes ao processo de calibração de equipamento. Evidência escrita em que o candidato explica o que é sistema de medição padrão.

Demonstração

O candidato faz a selecção do equipamento crítico do teste. O candidato cumpre as normas de segurança adequadas para o equipamento a calibrar

Resultado de

Aprendizagem 2:

Realizar operações de Calibração

Critérios de desempenho:

2.1. Identifica possíveis fontes de erro experimental associadas à calibração de modo a reduzi-las.

2.2. Aplica procedimentos para Calibração de equipamentos de medição de grandezas físicas.

2.3. Aplica procedimentos de Calibração Analítica.

2.4. Assegura a repetibilidade, reprodutibilidade e incerteza das medições.

Contextos de aplicação:

As condições normais de uso, p. ex. correntes de ar, vibrações, estabilidade do lugar, devem ser adequadas ao instrumento a ser calibrado.

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 adequados.

A calibração analítica recorre a padrões químicos, ou a material de referência, geralmente por intermédio de uma curva de calibração

Meios de calibração para material volumétrico, incluem: balança, termómetro, barómetro, higrómetro, recipiente de pesagem, reagentes, equipamento de protecção individual.

Evidências requeridas:*Evidência por escrito/oral*

O candidato identifica procedimentos para a calibração de equipamento de medição física. Evidência escrita em que o candidato explica os diferentes tipos de calibração analítica.

Demonstração

Evidência prática de que o candidato executa cada passo da calibração assegurando a repetibilidade e validade dos dados.

Resultado de**Aprendizagem 3:**

Analisar e registar os resultados das calibrações

Critérios de desempenho:

- 3.1. Verifica que os dados das medições estão em conformidade com dados prévios, detecta tendências e inconsistências que afectem a validade dos resultados.
- 3.2. Utiliza cartas de calibração e tabelas de correcção, de acordo com procedimentos normalizados.
- 3.3. Determina o intervalo da calibração dos instrumentos
- 3.4. Identifica o equipamento calibrado com a etiqueta de calibração, código de cores ou outro, conforme requisitos da empresa ou laboratório.
- 3.5. Prepara e organiza o relatório da calibração, e comunica á pessoa responsável.
- 3.6. Regista e arquiva os dados do procedimento de calibração, seguindo as boas práticas de laboratório.

Contextos de aplicação:

O resultado da calibração deve estar apresentado com as unidades, precisão e exactidão apropriados.

Factores que influenciam o intervalo de calibração, incluem entre outros: frequência do uso, tipo de instrumento, recomendações do fabricante, dados de tendência de calibrações anteriores, históricas da manutenção, condições ambientais agressivas.

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.

A norma moçambicana NM ISO/IEC 17025:2006, refere-se aos requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e investigação.

A rejeição do instrumento implica dirigi-lo para a manutenção ou ser substituído por um novo.

Evidências requeridas:

Evidência escrita/oral.

Evidência escrita que o candidato apresenta cálculos para obter resultados com precisão, exactidão e unidades apropriadas. Evidência escrita em que o candidato conhece a legislação pertinente no que se refere ao procedimento de calibração.

Demonstração

Demonstração prática do candidato de como utilizar cartas de calibração e tabelas de correcção. Evidência prática do candidato em que demonstra saber organizar os registos de calibração dos instrumentos.

Resultado de

Aprendizagem 4:

Implementar procedimentos de manutenção do equipamento

Critérios de desempenho:

- 4.1. Segue as normas e procedimentos de manutenção do fabricante ou do laboratório
- 4.2. Selecciona o equipamento que recebe manutenção externa ou do laboratório.
- 4.3. Determina o estado operacional do equipamento após ter estado sujeito a situações que possam afectar sua integridade.
- 4.4. Regista a localização do equipamento, mesmo fora de serviço
- 4.5. Organiza um plano de manutenção preventiva.
- 4.6. Documenta o registo do histórico de manutenção dos equipamentos segundo estabelecido nas boas práticas de laboratório

Contextos de aplicação:

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.

Manutenção básica e identificação de 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.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Evidência escrita de que o candidato explica o procedimento de manutenção de pelo menos 3 equipamentos de medição de grandezas físicas.

Demonstração em Grupo

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/GuiaRELACRE1_Ed_3.pdf Acedido em 30 de Janeiro, 2015
 5. 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

INFORMAÇÃO GERAL DO MÓDULO

Título do módulo:	Elaborar um projecto técnico para um laboratório ou pequena unidade de produção
Código do módulo:	MO EPI074017
Data da validação:	
Nível do QNQP:	4
Número de créditos:	2
Requisitos de inscrição no módulo:	Conclusão com êxito da qualificação 3 em Técnicas de laboratório
Progressão:	A conclusão com êxito deste módulo é necessária para a progressão em todos os módulos do certificado vocacional 5 em Técnicas de laboratório
Introdução ao módulo:	Após conclusão deste módulo o candidato será capaz de desenvolver capacidades de elaboração de um projecto técnico de produção ou prestação de serviços, de aplicar princípios de desenho técnico de uma unidade de serviços laboratoriais com uso limitado de infra-estruturas de produção. Ele é capaz de definir um sistema de prestação de serviços, ou seja um conjunto operações, a implementar num pequeno laboratório de apoio ao processo de produção por um período de tempo correspondente a um ou dois ciclos produtivos ou ainda a um ano fiscal.
Resumo dos resultados de aprendizagem:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar a elaboração do projecto 2. Desenhar o projecto 3. Escrever e apresentar o projecto 4. Rever a contribuição do conhecimento e habilidades ganhas para o seu próprio desenvolvimento pessoal e social na elaboração do projecto.

Resultado de aprendizagem 1: Preparar a elaboração do projecto

Critérios de desempenho:

- (a) Identifica claramente os objectivos da elaboração do projecto
- (b) Escolhe o local onde os serviços/unidade de produção vão ser implantados
- (c) Prepara-se cuidadosamente e de forma abrangente para a elaboração do projecto em termos de recolha de informação essencial
- (d) Decide sobre as fases e actividades na elaboração do projecto
- (e) Elabora o calendário das fases e actividades da elaboração do projecto e estabelece metas realistas
- (f) Confirma claramente e com exactidão todos os arranjos necessários para a realização do projecto

Contextos de aplicação:

Informação essencial inclui: datas, horas de trabalho, contacto inicial, localização, requisitos particulares do local de trabalho

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Evidência escrita que o candidato identifica claramente o local onde a unidade de produção vai ser implantada, os objectivos do projecto, as fases na elaboração do projecto e metas realísticas.

Desempenho

candidato confirma os objectivos e calendário das fases da elaboração do projecto com o supervisor.

Resultado de aprendizagem 2: Desenhar o projecto

Critérios de desempenho:

- (a) Selecciona os serviços a serem prestados
- (b) Identifica as características dos recursos necessários
- (c) Selecciona o sistema de produção mais apropriado para o local seleccionado
- (d) Identifica e quantifica as práticas e os insumos necessários para o sistema de produção seleccionado com base em cartas tecnológicas e guias de produção, correspondentes a um determinado nível de produtividade
- (e) Selecciona as práticas de produção
- (f) Selecciona as práticas reportagem
- (g) Descreve os requisitos em infra-estruturas da unidade de produção
- (h) Calcula os custos de produção e resultados esperados

Contextos de aplicação:

Serviços de apoio a produção podem incluir: análises de matérias primas, processos de produção, produtos finais de controlo de qualidade.

Identificação das características dos recursos necessários inclui: espaço, iluminação, ventilação, assepsia, controlo da temperatura, equipamento, reagentes dentre outros.

Seleção dos sistemas de cultivo ou de produção inclui: descrição das características de vários sistemas de operação ou de produção; comparação entre os diferentes sistemas de operação ou de produção; critérios de seleção do sistema.

Sistemas de cultivo ou produção podem incluir mas não estar limitadas a: todos sistemas em uso na região ou exigidos pelo mercado.

Requisitos em infra-estruturas podem incluir mas não estão limitados a: salas específicas de cultivo/incubação, armazenamento, armazéns, casas, fontes de água, electricidade, infra-estruturas de acesso

Evidências requeridas:

Desempenho

O candidato prepara e apresenta um portfolio que inclui todas a informação analisada e os critérios de seleção das opções técnicas. as análises indicadas nos critérios de desempenho

Resultado de aprendizagem 3: Escrever e apresentar o projecto

Critérios de desempenho:

- (a) Escrever o primeiro rascunho do documento do projecto, usando a estrutura, layout, linguagem técnica, fluência do texto, vocabulário, gramática e ortografia e pontuação adequados
- (b) Fazer uma apresentação oral do projecto ao supervisor e colegas.
- (c) Ouvir e argumentar comentários do supervisor e colegas com opiniões e ideias fundamentadas
- (d) Rever o rascunho.
- (e) Elaborar o documento final do projecto.

Contextos de aplicação:

Documento do projecto é um documento escrito que contém: a) introdução, b) descrição do local seleccionado, das culturas, animais 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 a unidade de produção ou de prestação de serviços.

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.

Evidências requeridas:

Desempenho

O candidato apresenta oralmente o seu projecto de forma adequada, como definido nos critérios de desempenho e contextos de aplicação.

Produto

O candidato elabora o documento do projecto, de uma forma adequada, como definido nos critérios de desempenho e contextos de aplicação.

Resultado de aprendizagem 4: Rever a contribuição do conhecimento e habilidades ganhas para o seu próprio desenvolvimento pessoal e social na elaboração do projecto.

Critérios de desempenho:

- (a) Reexamina o trabalho realizado e revê efectivamente o progresso rumo às metas definidas.
- (b) Comenta de forma crítica o relatório do supervisor
- (c) Expressa, claramente, os sentimentos e reacções em relação à experiência de elaboração do projecto
- (d) Revê o valor da aprendizagem ganha em relação a futuras metas pessoais, sociais e profissionais.

Contextos de aplicação:

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Evidência escrita que o candidato reexamina o trabalho realizado na elaboração do projecto através de uma auto-avaliação.

Desempenho

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

INFORMAÇÃO GERAL DO MÓDULO

Título do módulo: **Levar a cabo uma experiência de trabalho num laboratório**

Código do módulo: **MO EPI0740**

Data da validação:

Nível do QNQP: 4

Número de créditos: 12

Requisitos de inscrição no módulo: Conclusão com êxito da qualificação 3 em Técnicas de Laboratório

Progressão: A conclusão com êxito deste módulo é necessária para a progressão em todos os módulos dos certificados vocacionais 5 em Técnicas de Laboratório

Introdução ao módulo: Após conclusão com êxito deste módulo 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 uma forma profissional. O candidato irá desenvolver capacidades de planificação, organização, e implementação de tarefas 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.

Resumo dos resultados de aprendizagem:

1. Preparar uma experiência de trabalho (estágio).
 2. Levar a cabo tarefas alocadas durante a experiência de trabalho (estágio).
 3. Trabalhar em cooperação com os outros na execução da experiência de trabalho.
 4. Rever a contribuição do conhecimento e habilidades ganhas para o seu próprio desenvolvimento pessoal e social.
-

Resultado de aprendizagem 1: Preparar uma experiência de trabalho (estágio)

Critérios de desempenho:

- (a) Identifica as qualidades e habilidades pessoais e estabelece metas pessoais realísticas.
- (b) Define, com o supervisor, os objectivos e metas do estágio, tendo em atenção as suas qualificações, habilidades e metas, usando fontes de informação adequadas
- (c) Prepara-se de forma abrangente para a experiência de trabalho (estágio) em termos de recolha de informação essencial.
- (d) Confirma os arranjos necessários para a experiência de trabalho (estágio)

Contextos de aplicação:

As qualidades e habilidades incluem as pessoais e as interpessoais.

Postos de trabalho incluem 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.

Objectivos e metas incluem: um mínimo de 3 metas e 1 objectivo.

Informação essencial inclui: datas, horas de trabalho, contacto inicial, localização, requisitos particulares do local de trabalho.

Na programação de actividades será importante incluir a realização de análises químicas clássicas, bem como de análises microbiológicas, de acordo com as competências adquiridas no Nível 4.

Deve, ainda, ter-se em atenção as restantes competências e habilidades adquiridas ao longo da formação no Nível 4, de modo a ser analisada a qualidade e as capacidades, num ambiente de trabalho real.

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Evidência oral/escrita de que o candidato define as qualidades e habilidades através de uma auto-avaliação e que estabelece objectivos e metas pessoais realistas.

Desempenho no local de trabalho

O candidato confirma os arranjos relativos ao estágio acordados com o responsável do local de trabalho.

Resultado de aprendizagem 2: Levantar a cabo tarefas alocadas durante a experiência de trabalho (estágio)

Critérios de desempenho:

- (a) Discute com o supervisor os padrões a atingir nas várias tarefas programadas.
- (b) Leva a cabo as tarefas alocadas de uma forma profissional.
- (c) Cumprir com os requisitos de afectação de acordo com as directrizes do local de trabalho.

- (d) Observa os requisitos de higiene e segurança.
- (e) Observa as boas práticas de protecção do meio ambiente.
- (f) Demonstra a capacidade de lidar com situações inesperadas de forma eficaz.

Contextos de aplicação:

Padrões esperados podem incluir: horas de atendimento, vestuário apropriado, regras de uso do equipamento, procedimentos de trabalho.

Situações inesperadas incluem: condições atmosféricas adversas, trabalho em excesso.

Evidências requeridas:

Desempenho no local de trabalho

O candidato leva a cabo as tarefas planificadas durante a experiência no trabalho num dado local de trabalho..

Resultado de aprendizagem 3: Trabalhar em cooperação com os outros na planificação e compreensão da experiência de trabalho

Critérios de desempenho:

- (a) Observa as práticas de trabalho de forma atenta, fazendo perguntas sempre que se revele necessário.
- (b) Segue cuidadosamente as instruções.
- (c) Busca o conselho, assistência e outras opiniões, se necessário.
- (d) Forma relações de trabalho que sejam de natureza cooperativa
- (e) Forma relações de trabalho que sejam de natureza cooperativa, adequando o seu comportamento de modo a satisfazer e responder às necessidades em diferentes situações.

Contextos de aplicação:

O contexto de aplicação deste elemento de competência está completamente expresso nos critérios de desempenho

Evidências requeridas:

Desempenho no local de trabalho

O candidato trabalhar com os outros de forma cooperativa durante a experiência de trabalho num dado local de trabalho.

Resultado de aprendizagem 4: Rever a contribuição do conhecimento e habilidades ganhas para o seu próprio desenvolvimento pessoal e social

Critérios de desempenho:

- (a) Reexamina a auto-avaliação inicial em termos de pontos fortes e fracos e revê efectivamente o progresso rumo às metas definidas

- (b) Comenta de forma crítica o relatório do supervisor
- (c) Expressa claramente, os sentimentos e reacções em relação à experiência de trabalho
- (d) Revê o valor da aprendizagem ganha em relação a futuras metas pessoais, sociais e profissionais

Contextos de aplicação:

O contexto de aplicação deste elemento de competência está completamente expresso nos critérios de desempenho

Evidências requeridas:

Evidência por escrito/oral

Evidência escrita que o candidato reexamina as suas qualidades e habilidades pessoais através de uma auto-avaliação.

Desempenho no local de trabalho

O candidato identifica a contribuição do conhecimento e habilidades ganhas para o seu próprio desenvolvimento pessoal e social obtida durante a experiência de trabalho num dado laboratório ou unidade de produção.

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 estagio. 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>, acessido em 09 de Abril, 2015.
2. <http://pt.kioskea.net/faq/10684-como-fazer-um-relatorio-de-estagio>, acessido em 09 de Abril, 2015.
3. <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAesrkAF/relatorio-estagio-supervisionado-quimica>, acessido em 09 de Abril, 2015.
4. <http://www.slideshare.net/rsaloes/modelo-relatorio>, acessido em 09 de Abril, 2015.
5. <http://www.comofazer.com.br/como-fazer-um-relatorio/>, acessido em 09 de Abril, 2015.
6. <http://www.dcc.fc.up.pt/estagio/avaliacao/relat.pdf>, acessido em 09 de Abril, 2015.
7. <http://ouopreto.ifmg.edu.br/estagios-e-empregos/informacoes/documentos-para-estagios/ORIENTAESPARAELABORAODORELATRIODEESTGIO.pdf>, acessido em 09 de Abril, 2015.
8. <http://www.mat.uc.pt/~mat0228/biblioteca/ComoElaborarUmRelatorio.pdf>, acessido em 09 de Abril, 2015.
9. http://www.ceepcuritiba.com.br/arquivos/corpo_relatorio_estagio.pdf, acessido 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.

7. Anexos

7.1 PLANO DE ESTUDO COM AS COMPETÊNCIAS DA QUALIFICAÇÃO DE TÉCNICAS DE LABORATÓRIO DE NÍVEL 4

1º SEMESTRE				2º SEMESTRE			
Título do Módulo		Nº de Créditos	Nº de Horas	Título do Módulo		Nº de Créditos	Nº de Horas
1	Implementar Boas Práticas de Laboratório para Aquisição e Processamento de Dados	5	50	1	Aplicar Boas Práticas de Laboratório para Garantir a Qualidade	5	50
2	Realizar Testes Físicos Utilizando Conceitos e Princípios Fundamentais	5	50	2	Conhecer e Utilizar Técnicas de Oficina de Vidro para Produzir Equipamentos Simples de Laboratório	5	50
3	Compreender e Utilizar Conceitos de Termodinâmica	5	50	3	Realizar Análises Gravimétricas	6	60
4	Compreender e Utilizar Conceitos de Cinética e Equilíbrio Químico	5	50	4	Realizar Análises Físico-Químicas	6	60
5	Conhecer e Descrever as Principais Funções Orgânicas e suas Propriedades	6	60	5	Realizar Análises Microbiológicas	6	60
6	Realizar Análises Volumétricas	6	60	6	Realizar a Amostragem de um Produto Seleccionado e Preparar as Amostras para Análise	5	50
7	Reconhecer a estrutura e função das Biomoléculas	5	50	7	Efectuar o Estudo e a Análise do Produto Seleccionado	6	60
8	Identificar, controlar e minimizar Riscos Biológicos	5	50	8	Efectuar a Manutenção e Calibração de Equipamento de Laboratório de Química	5	50
TOTAL		42	420	TOTAL		44	440

Experiência de Trabalho			
2	Elaborar Elementos do Projecto de um Laboratório de Química	2	20
2	Levar a cabo uma experiência de trabalho num Laboratório de Química	12	120

7.2 Tabela de Precedências

O MÓDULO	É PRECEDIDO DO MÓDULO
Realizar Análises Volumétricas	Implementar Boas Práticas de Laboratório para Aquisição e Processamento de Dados; Compreender e Utilizar Conceitos de Cinética e Equilíbrio Químico
Aplicar Boas Práticas de Laboratório para Garantir a Qualidade	Implementar Boas Práticas de Laboratório para Aquisição e Processamento de Dados
Realizar Análises Gravimétricas	Realizar Análises Volumétricas
Realizar Análises Físico-Químicas	Realizar Testes Físicos Utilizando Conceitos e Princípios Fundamentais; Realizar Análises Gravimétricas
Realizar Análises Microbiológicas	Identificar, controlar e minimizar Riscos Biológicos; Implementar Boas Práticas de Laboratório para Aquisição e Processamento de Dados
Realizar a Amostragem de um Produto Seleccionado e Preparar as Amostras para Análise	Implementar boas práticas de laboratório para aquisição e processamento de dados Identificar, controlar e minimizar riscos biológicos
Efectuar o Estudo e a Análise do Produto Seleccionado	Realizar Análises Físico-Químicas; Realizar Análises Microbiológicas; Realizar a Amostragem de um Produto Seleccionado e Preparar as Amostras para Análise

7.3 Equipa Técnica

1. Elaborador

Professor Doutor António Saraiva de Sousa

2. Comité Técnico Sectorial

Maria Nivalda Lázaro

Gracinda Vicente Macuácuá

Maria Luiz

Eduardo Fernandes

Anabela Ianga

Rodrigues Manjate

3. Painel de Validação

Professor Doutor Carvalho Madivate

Sandra Maria Vicente.Lopes da Silva

Moisés Texeira Vidal

António Queface

4. PIREP

Ida Maria Alvarinho

Aurélio Leopoldo dos Santos