



S I S T E M A
N A C I O N A L
DE QUALIFICAÇÕES

Qualificação Profissional

ANÁLISE E CONTROLO DA QUALIDADE INDUSTRIAL

INP001_5

Família Profissional Indústria de Processo

Índice

PERFIL PROFISSIONAL	4
UNIDADES DE COMPETÊNCIA (UC)	6
UC1: Organizar e gerir a actividade do laboratório de análise e controlo da qualidade industrial (UC79_5).....	6
UC2: Elaborar e aplicar planos e procedimentos de amostragem para análise e controlo da qualidade industrial (UC80_5)	9
UC3: Elaborar e aplicar procedimentos de análise física (UC81_5)	11
UC4: Elaborar e aplicar procedimentos de análise química (UC82_5)	14
UC5: Elaborar e aplicar procedimentos de análise físico-química (UC83_5)	17
UC6: Elaborar e aplicar procedimentos de análise instrumental (UC84_5).....	19
UC7: Elaborar e aplicar procedimentos de análise microbiológica (UC85_5)	22
PROGRAMA FORMATIVO DA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	26
MÓDULOS FORMATIVOS (MF)	28
MF1: Gestão e qualidade no laboratório (MF79_5)	28
Unidade Formativa 1: UF76 – Qualidade no laboratório	28
Unidade Formativa 2: UF77 – Aplicações informática para a gestão e tratamento de dados no laboratório	30
Unidade Formativa 3: UF78 – Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório	31
MF2: Técnicas de amostragem para o controlo da qualidade (MF80_5)	33
Unidade Formativa 1: UF79 – Procedimentos e técnicas de amostragem	33
Unidade Formativa 2: UF80 – Amostragem, documentação, identificação e tratamento das amostras	35
Unidade Formativa 3: UF78 – Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório	36
MF3: Análise física de materiais (MF81_5)	38
Unidade Formativa 1: UF81 – Propriedades e tratamentos dos materiais	38
Unidade Formativa 2: UF82 – Aplicações da análise física no controlo da qualidade	40
Unidade Formativa 3: UF78 – Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório	42
MF4: Análise química (MF82_5).....	44
Unidade Formativa 1: UF83 – Fundamentos da análise química	44
Unidade Formativa 2: UF84 – Aplicações da análise química ao controlo da qualidade	46
Unidade Formativa 3: UF78 – Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório	48
MF5: Análise físico-química (MF83_5).....	50
Unidade Formativa 1: UF85 – Fundamentos da análise físico-química	50
Unidade Formativa 2: UF86 – Aplicações da análise físico-química ao controlo da qualidade	52
Unidade Formativa 3: UF78 – Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório	53
MF6: Técnicas instrumentais de análise (MF84_5)	55
Unidade Formativa 1: UF87 – Fundamentos da análise instrumental	55
Unidade Formativa 2: UF88 – Aplicações da análise instrumental ao controlo da qualidade	58
Unidade Formativa 3: UF78 – Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório	60
MF7: Técnicas microbiológicas de análise (MF85_5)	62
Unidade Formativa 1: UF89 – Fundamentos da análise microbiológica.....	62
Unidade Formativa 2: UF90 – Aplicações da análise microbiológica ao controlo da qualidade	64

Unidade Formativa 3: UF78 – Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório	66
MÓDULO FORMATIVO EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO.....	68

PERFIL PROFISSIONAL

INP001_5

ANÁLISE E CONTROLO DA QUALIDADE INDUSTRIAL

PERFIL PROFISSIONAL			
Código	INP001_5	Denominação	ANÁLISE E CONTROLO DA QUALIDADE INDUSTRIAL
Nível	5	Família Profissional	Indústria de Processo
COMPETÊNCIA GERAL	Organizar a actividade do laboratório, elaborar e aplicar procedimentos de análises físicos, químicos, físico-químicos microbiológicos e instrumentais no âmbito industrial, respeitando as normas de prevenção de riscos laborais, protecção do meio ambiente, e actuando de acordo com às normas de qualidade no laboratório.		
UNIDADES DE COMPETÊNCIA	N.º	Denominação	Código
	1	Organizar e gerir a actividade do laboratório de análise e controlo da qualidade industrial.	UC79_5
	2	Elaborar e aplicar planos e procedimentos de amostragem para análise e controlo da qualidade industrial.	UC80_5
	3	Elaborar e aplicar procedimentos de análise física.	UC81_5
	4	Elaborar e aplicar procedimentos de análise química.	UC82_5
	5	Elaborar e aplicar procedimentos da análise físico-química.	UC83_5
	6	Elaborar e aplicar procedimentos de análise instrumental.	UC84_5
	7	Elaborar e aplicar procedimentos de análise microbiológica.	UC85_5
AMBIENTE PROFISSIONAL	<p>Âmbito profissional:</p> <p>Este profissional exerce sua actividade em empresas, laboratórios públicos ou privados de diferentes sectores onde seja necessário realizar ensaios físicos, físico-químicos, análises químicas e instrumental em matérias e produtos orientados para o controlo da qualidade e investigação bem como, naqueles que seja preciso realizar provas microbiológicas e biotecnológicas em áreas ambientais ou alimentares, entre outras.</p>		
	<p>Sectores produtivos:</p> <p>Indústria química; indústria alimentar; construção; indústria mecânica; metalúrgica; indústria transformadora; indústria têxtil; indústria farmacêutica e cosmética; laboratórios de serviços e sectores produtivos cujos processos requerem a utilização ou produção de matérias que advêm da qualidade da composição físico-química ou microbiológica.</p>		

PERFIL PROFISSIONAL

Ocupações e postos de trabalho relacionados:

– **CNP-CV**

- 3111.1 Técnico das ciências químicas

– **Classificação Nacional das Profissões – IEFP Cabo Verde**

- 311105 Analista de laboratório - Análises químicas
- 311110 Analista de laboratório - Análises físicas

– **Outras ocupações propostas e não catalogadas**

- Analista de laboratório microbiológico.
- Analista de laboratório de materiais.
- Analista de laboratório de indústrias agro-alimentares.
- Analista de laboratório de indústrias transformadoras.
- Analista de laboratório microbiológico de águas potáveis e residuais.
- Analista de matérias-primas e acabamentos.
- Técnico em controlo de qualidade em indústrias diversas.
- Técnico de ensaios de produtos de fabricação mecânica.
- Técnico de ensaios de materiais de construção.

UNIDADES DE COMPETÊNCIA (UC)

UC1: ORGANIZAR E GERIR A ACTIVIDADE DO LABORATÓRIO DE ANÁLISE E CONTROLO DA QUALIDADE INDUSTRIAL

Código: UC79_5

Nível: 5

Elementos de competência (EC) e Critérios de Desempenho (CD)

EC 1: Planificar o trabalho do laboratório de análise e controlo da qualidade industrial seguindo os sistemas e normas de qualidade estabelecidos, de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 1.1. O plano diário de trabalho do laboratório é elaborado segundo os objectivos gerais estabelecidos pelo responsável do laboratório.
- CD 1.2. As tarefas do laboratório são atribuídas aos técnicos da equipa, segundo as competências profissionais de cada um.
- CD 1.3. O plano de aplicação dos testes é realizado analisando, se os tempos de realização estão nos limites estabelecidos.
- CD 1.4. A implementação de instruções e procedimentos associados às certificações são ajustados aos planos estabelecidos.
- CD 1.5. O registo das informações produzidas é actualizado, utilizando meios informáticos segundo os procedimentos estabelecidos.
- CD 1.6. As acções necessárias em situações de emergência estão previstas para actuar de forma eficiente e segura.
- CD 1.7. As normas e medidas de protecção do meio ambiente estão disponíveis para todas as actividades que se realizam no laboratório.
- CD 1.8. A planificação do trabalho do laboratório é realizada seguindo normas de qualidade, respeitando as regras de protecção do meio ambiente e de prevenção de riscos laborais.

EC 2: Elaborar, e aplicar planos de formação para o pessoal do laboratório, seguindo normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 2.1. Os planos de formação são elaborados segundo as necessidades detectadas tais como necessidades de pessoal, de aplicação de novas técnicas e tecnologias.
- CD 2.2. Os planos de formação são aplicados e distribuídos segundo os programas e os planos estabelecidos.
- CD 2.3. Os planos de formação são avaliados para determinar as modificações necessárias na execução ou actualização dos conteúdos dos mesmos.
- CD 2.4. O registo das actividades de formação mantém-se actualizado em sistema informático quando for necessário.
- CD 2.5. O treino do pessoal para situações de emergência é realizado de forma planificada mediante simulações específicas.
- CD 2.6. As acções formativas estão programadas para melhorar o cumprimento das medidas de protecção ambiental.
- CD 2.7. A gestão e aplicação dos planos de formação são realizadas seguindo normas de qualidade, respeitando as normas de protecção do meio ambiente e, de prevenção de riscos laborais.

EC 3: Elaborar manuais de procedimentos de análises e procedimentos de manutenção de instrumentos e aparelhos, supervisionar a sua utilização seguindo normas de qualidade de protecção do meio ambiente e, de prevenção dos riscos laborais.

- CD 3.1. As instruções e manuais de procedimentos sobre calibração/verificação, manutenção, testes entre outros, são elaborados e mantidos actualizados e, disponíveis para sua

utilização.

- CD 3.2. As instruções e procedimentos elaborados são verificados tendo em conta, os aspectos relacionados com a ordem e a limpeza, a manipulação de matérias/equipas e, o uso dos EPI.
- CD 3.3. A utilização dos manuais de procedimentos de análises é supervisionada, para assegurar a realização de boas práticas no laboratório e a fiabilidade das análises.
- CD 3.4. A aplicação dos procedimentos de calibração dos aparelhos é supervisionada, para verificar a qualidade dos manuais e, assegurar o bom funcionamento dos aparelhos.
- CD 3.5. Os procedimentos de análises, calibração/verificação e manutenção de instrumentos e aparelhos, são elaborados aplicando normas de qualidade no laboratório respeitando as normas de prevenção de riscos laborais e, de protecção do meio ambiente.

EC 4: Gerir os recursos materiais do laboratório e controlar as existências para assegurar a continuidade do funcionamento, respeitando as normas de protecção do meio ambiente, e de prevenção de riscos laborais.

- CD 4.1. Os reagentes, os materiais, os instrumentos e aparelhos estão organizados e os inventários são actualizados.
- CD 4.2. Os produtos e materiais são controlados e são solicitados a reposição dos mesmos em caso necessário.
- CD 4.3. A gestão do laboratório é efectuada aplicando critérios económicos.
- CD 4.4. A manutenção preventiva de aparelhos e meios auxiliares são realizados segundo procedimentos e calendários estabelecidos.
- CD 4.5. As normas de segurança e higiene são aplicadas na manutenção e uso de instrumentos e equipamentos.
- CD 4.6. Os materiais de emergência e suas instruções de uso são actualizados e estão disponíveis para sua utilização.
- CD 4.7. O funcionamento dos dispositivos de protecção e detecção de riscos é comprovado com a frequência estabelecida.
- CD 4.8. A caixa de primeiros socorros do laboratório é actualizada periodicamente comprovando que o material permite actuar em caso de acidentes.
- CD 4.9. A gestão dos recursos materiais do laboratório é realizada respeitando as normas de prevenção de riscos laborais, de protecção do meio ambiente e sob critérios de qualidade.

Contexto profissional

Meios de produção:

Equipamentos informáticos; Simuladores e equipamentos de treino; Meios audiovisuais e painéis de informação; Planos de análises e controlo de qualidade; Equipamentos de protecção individual; Dispositivos de protecção e detecção; Sistemas de segurança de laboratório; Dispositivos de urgência para primeiros auxílios ou resposta a emergências e, detectores ambientais.

Produtos e resultados:

Informação técnica com especificações de produtos; Normas de trabalho ou métodos estabelecidos e procedimentos padrão de trabalho.

Histórico dos relatórios técnicos; Inventário de laboratório; Programas e materiais de cursos de formação; Plano de emergência e segurança do laboratório.

Informação utilizada ou gerada:

Procedimentos de controlo de qualidade; Documentação para a elaboração de relatórios; Métodos de ensaios; Programação de acções de auditorias; Documentação de produtos e equipamentos; Documentação de prevenção e actuações em emergências; Normativa e legislação de segurança e meio ambiente; Documentos relacionados com manutenção preventiva e com registos de sistema de qualidade.

Registos de produção; Registos de ensaio e análise; Manuais de normas; Manuais técnicos; Catálogos de produtos químicos e de material de laboratório; Relatórios de investigação e de desenvolvimento tecnológico, etc.

UC2: ELABORAR E APLICAR PLANOS E PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM PARA ANÁLISE E CONTROLO DA QUALIDADE INDUSTRIAL

Código: UC80_5

Nível: 5

Elementos de competência (EC) e Critérios de Desempenho (CD)

EC 1: Estabelecer os planos e os procedimentos de amostragem para operações de recolha da amostra, seguindo normas de boas práticas no laboratório, de protecção do meio ambiente e, de prevenção dos riscos laborais.

- CD 1.1. Os momentos e a frequência de recolha das amostras são estabelecidos de acordo com os procedimentos previstos nos planos de amostragem.
- CD 1.2. Os locais precisos de recolha das amostras são identificados por meio de diagramas ou outros meios equivalentes.
- CD 1.3. A recolha e o acondicionamento da amostra são realizados com base nas suas características físico-químicas.
- CD 1.4. Os procedimentos de amostragem são baseados em métodos estatísticos que garantam a representatividade das amostras.
- CD 1.5. O transporte, conservação e custódia das amostras são definidos seguindo protocolos, para evitar a contaminação das amostras e garantir a fiabilidade dos resultados.
- CD 1.6. Os planos, os procedimentos e as instruções de recolha das amostras estão disponíveis.
- CD 1.7. A elaboração dos planos e os procedimentos de amostragem são realizados seguindo normas de boas práticas no laboratório e respeitando as normas de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

EC 2: Elaborar e aplicar os métodos de preparação dos materiais para a colheita da amostra, seguindo normas de boas práticas no laboratório, de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 2.1. Os equipamentos necessários para a amostragem são preparados e verificados de acordo com as características da amostra a ser recolhida.
- CD 2.2. Os materiais e reagentes são organizados para cada recolha da amostra segundo, as condições da mesma tais como: quantidades mínimas, instabilidade das substâncias, entre outros condicionantes.
- CD 2.3. Os diferentes métodos de amostragem disponíveis estão validados e são escolhidos os mais adequados às características da amostra.
- CD 2.4. A informação aplicável ao método seleccionado está disponível nos manuais correspondentes para serem consultados os dados técnicos.
- CD 2.5. As folhas de registo, etiquetas e outros materiais necessários são preparados para a identificação da amostra.
- CD 2.6. A preparação do material para a colheita é realizada seguindo normas de boas práticas no laboratório e, respeitando as normas de protecção do meio ambiente e de prevenção de riscos laborais.

EC 3: Elaborar e aplicar procedimentos de recolha e identificação das amostras cumprindo com os procedimentos estabelecidos e seguindo normas de qualidade de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 3.1. As amostras são recolhidas a partir das substâncias, materiais ou produtos, aplicando os critérios estabelecidos.
- CD 3.2. A amostra respeita as quantidades mínimas estabelecidas no procedimento para a realização das análises.
- CD 3.3. As amostras são identificadas com indicação da data, hora, lote, tipo de amostra, entre

outros, de forma a garantir a fiabilidade dos resultados.

- CD 3.4. As amostras não utilizadas ou os restos das mesmas são processadas de acordo com as suas características, antes da sua eliminação.
- CD 3.5. O procedimento de amostragem é actualizado com os registos correspondentes.
- CD 3.6. No registo de cada amostragem são identificados os factores que podem afectar a incerteza dos resultados.
- CD 3.7. A recolha e identificação da amostra são realizadas seguindo normas de qualidade e, respeitando as normas de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

EC 4: Elaborar e aplicar procedimentos de conservação, transporte e entrega de amostras, seguindo normas de qualidade de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 4.1. As amostras são conservadas de modo a garantir a integridade das mesmas.
- CD 4.2. As amostras são transportadas respeitando as normas de segurança.
- CD 4.3. A Recolha, transporte, conservação e custódia da amostra é realizada seguindo o protocolo.
- CD 4.4. A ficha de entrada é preenchida com indicação do produto, da data, da hora de entrada, estado de chegada, número, identificação do pessoal, entre outros, seguindo os procedimentos estabelecidos.
- CD 4.5. As operações de conservação, transporte e entrega das amostras é realizada seguindo normas de qualidade e respeitando as normas de protecção do meio ambiente e de prevenção de riscos laborais.

Contexto profissional:

Meios de produção:

Materiais diversificados para a recolha das amostras; Espátulas; Tesouras; Pinças; Frascos; Placas preparadas; Canos; Pipetas; Provetas; Copos; Sacos; Sondas; Etiquetas.

Instrumentos específicos para análise na recolha das amostras (termómetros, pH-metros, entre outros).

Materiais de laboratório; Material de vidro; Plástico; Cortiça; Borracha; Metal; Material volumétrico aforado e/ou calibrado; Reagentes próprios de condicionamento das amostras *“in situ”* (álcool, ácidos, água destilada, etc.).

Equipamentos de protecção individual (luvas, máscaras, calçado, guarda-pó, entre outros); Equipamentos e programas informáticos.

Produtos e Resultados:

Materiais e contentores esterilizados; Equipamentos calibrados; Amostras em estado sólido, líquido e gasoso de matérias-primas; Produtos acabados ou semiacabados e material de acondicionamento; Alíquotas de amostras; Registos e documentos de amostras; Amostras de substâncias biológicas; Amostras de alimentos e bebidas; Dissoluções; Amostras de materiais.

Informação utilizada ou gerada:

Boletins de ensaio com dados registados; Procedimentos escritos de limpeza e esterilização de materiais de amostragem, de transporte e de conservação das amostras.

Regulamento de boas práticas no laboratório; Referências bibliográficas específicas de amostragem; Manuais e instruções de equipamentos; Registos de cada etapa de amostragem; Regulamento de segurança aplicável; Documentos de registos de dados; Cronogramas; Fichas de amostragem; Histórico de materiais.

UC3: ELABORAR E APLICAR PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE FÍSICA

Código: UC81_5

Nível: 5

Elementos de competência (EC) e Critérios de Desempenho (CD)

EC 1: Elaborar e aplicar procedimentos de preparação das amostras adequando suas condições à análise, seguindo normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e prevenção dos riscos laborais.

- CD 1.1. As amostras são preparadas adequando-as ao tipo de aparelho de análise e à propriedade físico-química a ser medida.
- CD 1.2. As amostras são preparadas de acordo com a documentação específica e regulamento aplicável às características e periodicidade da análise.
- CD 1.3. As amostras são preparadas efectuando as operações básicas de desagregação e/ou dissolução da matéria.
- CD 1.4. A ficha da amostra é preenchida incluindo os dados de identificação apropriados nomeadamente, data, lote, produto entre outros.
- CD 1.5. As mudanças significativas na amostra, quanto a forma, cor, numeração que possam ter lugar durante sua preparação, são registadas em suportes adequados.
- CD 1.6. A preparação das amostras é realizada seguindo normas de qualidade, respeitando as regras de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

EC 2: Ajustar o equipamento as condições da amostra, seguindo normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 2.1. O estado de calibração dos instrumentos é verificado, ajustando-a se for necessário, a propriedade físico-química a ser medida.
- CD 2.2. A montagem do equipamento é realizada segundo o esquema e conexão previsto, comprovando previamente que funcionam correctamente.
- CD 2.3. O instrumento de medida é escolhido em função da propriedade físico-química e ao estado físico da amostra a medir.
- CD 2.4. O ajuste do equipamento é realizado seguindo normas de boas práticas no laboratório, respeitando as normas de protecção do meio ambiente e prevenção dos riscos laborais.

EC 3: Realizar/supervisionar a identificação ou medida de parâmetros mediante as análises físico-químicas, seguindo normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 3.1. A escala de leitura do instrumento de medida é escolhida para realizar a leitura nas unidades e formas adequadas.
- CD 3.2. As tabelas de valores de constantes físico-químicas são utilizadas para identificar a substância analisada e avaliar o seu estado de pureza
- CD 3.3. O tratamento estatístico dos dados das leituras é realizado, utilizando as aplicações informáticas apropriadas.
- CD 3.4. Os resultados e a informação dos testes são comunicados nos formatos estabelecidos e seguindo os procedimentos indicados.
- CD 3.5. A limpeza e manutenção preventiva dos materiais, instrumentos e equipamentos auxiliares são realizados no final dos testes.
- CD 3.6. A identificação ou medida de parâmetros é realizada seguindo normas de qualidade e respeitando as normas de protecção do meio ambiente e prevenção dos riscos laborais.

EC 4: Realizar/supervisionar a identificação ou medida de parâmetros mediante ensaios físicos, seguindo normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 4.1. A leitura do instrumento de medida é realizada nas unidades adequadas.
- CD 4.2. A quantidade e tipo de materiais necessários para realizar as provas físicas são preparados em função da amostra a analisar e do tipo de ensaio.
- CD 4.3. Os defeitos e as propriedades dos materiais são pesquisados efectuando ensaios metalográficos, mecânicos e físicos.
- CD 4.4. A comprovação da medida é realizada mediante as análises de uma série de amostras e, em caso de discrepância entre as diferentes leituras, procurar a origem das mesmas e corrigir o defeito.
- CD 4.5. O teste é realizado dentro do limite do tempo previsto, minimizando perdas de materiais e deterioração dos equipamentos.
- CD 4.6. A limpeza e manutenção preventiva dos equipamentos são realizadas no final dos testes.
- CD 4.7. Os factores de incerteza são identificados no registo de cada amostragem.
- CD 4.8. A identidade do pessoal responsável pela realização do teste e o acesso aos dados do mesmo são registados, para comprovações posteriores.
- CD 4.9. A identificação ou medida de parâmetros é realizada seguindo normas de qualidade, respeitando as normas de protecção do meio ambiente e prevenção dos riscos laborais.

EC 5: Realizar ensaios físicos em alimentos, águas, produtos farmacêuticos, bebidas, seguindo as normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais

- CD 5.1. A aceitação da amostra é decidida aplicando procedimentos estabelecidos.
- CD 5.2. Os testes são realizados de acordo com a legislação aplicável.
- CD 5.3. Os testes sobre produtos, bebidas e matérias-primas alimentares são realizados segundo o tipo de matéria a analisar.
- CD 5.4. As provas sobre produtos farmacêuticos são realizadas segundo o tipo de produto.
- CD 5.5. As provas físicas para determinar a qualidade das águas são realizadas tendo em conta as normas de qualidade das águas.
- CD 5.6. Os ensaios físicos em alimentos, águas, produtos farmacêuticos e bebidas são realizados respeitando as normas de segurança laboral, de qualidade e protecção do meio ambiente.

Contexto profissional:

Meios de produção:

Instrumentos e aparelhos de medida dos parâmetros físico-químicos de substâncias (aparelhos para ponto de fusão, aparelhos para ponto de ebulição, densímetro, refractómetro, viscosímetro, polarímetro, entre outros).

Materiais para as amostras; Materiais para identificação das mostras; Embalagens apropriadas (PVC, vidro, etc.); Material de laboratório de ensaios; Equipamentos e programas informáticos.

Produtos e resultados:

Propriedades físicas de substâncias medidas; Substâncias identificadas mediante as suas propriedades físicas; Medidas registadas e processadas; Relatórios de procedimento e resultados das análises.

Informação utilizada ou gerada:

Procedimentos de ensaios físicos; Métodos de calibração e operação de instrumentos; Procedimentos de registo de dados; Normas de segurança ambiental.

Métodos de recolha das amostras e técnicas de preparação das amostras; Métodos estatísticos de

apresentação de resultados; Procedimentos padrão de ensaio; Boletins de ensaio com dados registados em suporte electrónico.

UC4: ELABORAR E APLICAR PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE QUÍMICA

Código: UC82_5

Nível: 5

Elementos de competência (EC) e Critérios de Desempenho (CD)

EC 1: Programar os testes analíticos a realizar para otimizar tempos e recursos e assegurar a rastreabilidade dos resultados seguindo normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 1.1. As propriedades químicas a determinar são definidas segundo o tipo de amostra e as exigências requeridas na análise.
- CD 1.2. Os métodos analíticos são seleccionados em função das substâncias a analisar, a matriz em que se encontram e a finalidade do controlo analítico.
- CD 1.3. O tempo requerido para cada etapa analítica e para a análise total de cada amostra são estabelecidos tendo em conta, o método a aplicar bem como, a natureza e estabilidade das substâncias a analisar.
- CD 1.4. Os recursos necessários para levar a cabo as análises são previamente definidos, registados e solicitados.
- CD 1.5. As instruções escritas são preparadas incorporando as BPL (Boas Práticas de Laboratório) para a realização das análises, indicando as fontes utilizadas.
- CD 1.6. A preparação dos testes é realizada seguindo normas de qualidade e respeitando as normas de protecção do meio ambiente e prevenção de riscos laborais.

EC 2: Elaborar procedimentos para preparar reagentes e amostras para as determinações analíticas, segundo a técnica instrumental seleccionada, seguindo normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e, prevenção dos riscos laborais.

- CD 2.1. Os materiais utilizados para as análises são seleccionados e preparados segundo as exigências estabelecidas pelo método analítico a aplicar e a técnica instrumental seleccionada.
- CD 2.2. Os reagentes são preparados nas concentrações adequadas, tendo em conta as qualidades e quantidades requeridas seguindo as normas de segurança estabelecidas.
- CD 2.3. Os factores necessários para o cálculo final dos resultados são determinados na preparação das soluções correspondentes.
- CD 2.4. Os reagentes são empacotados, codificados e etiquetados tendo em conta as condições de conservação dos mesmos e sua caducidade.
- CD 2.5. As amostras e os alvos correspondentes, são submetidas a tratamento para prevenir as possíveis interferências ou minimizar a influência das mesmas.
- CD 2.6. As amostras são acondicionadas aos requisitos de ensaio recolhendo as alíquotas necessárias para garantir o número de réplicas analíticas, armazenando uma delas como testemunha. O material a ser utilizado é esterilizado previamente.
- CD 2.7. A preparação dos reagentes e amostras é realizada seguindo normas de qualidade, e respeitando as normas de protecção do meio ambiente e prevenção dos riscos laborais.

EC 3: Elaborar e aplicar procedimentos de análises químicas para determinar os parâmetros requeridos seguindo as boas práticas de laboratório (BPL), e respeitando as normas de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 3.1. As operações básicas necessárias no processo analítico são realizadas sobre a amostra acondicionada.
- CD 3.2. A presença das substâncias a analisar, inorgânicas e orgânicas é determinada mediante ensaios directos, reacções específicas e provas de revisão estabelecidos nos procedimentos normalizados de trabalho.
- CD 3.3. Os analíticos inorgânicos e orgânicos são quantificados mediante métodos de análises

gravimétricos e volumétricos.

- CD 3.4. As análises qualitativas e quantitativas são realizadas segundo procedimentos escritos e seguindo as boas práticas de laboratório (BPL).
- CD 3.5. Os dados gerados durante a realização da análise são registados imediatamente de forma directa, exacta, legível, datado e assinado.
- CD 3.6. As determinações analíticas são comparadas com material de referência (padrão) para comprovar a rastreabilidade.
- CD 3.7. Os resíduos gerados são tratados segundo os procedimentos estabelecidos, respeitando as normas de protecção ambiental.
- CD 3.8. As execuções das análises químicas são realizadas respeitando as normas de prevenção dos riscos laborais.

EC 4: Elaborar os relatórios das análises realizadas nos suportes indicados, avaliar os resultados seguindo os procedimentos estabelecidos para sua transmissão ou registo, seguindo normas de qualidade no laboratório e, respeitando as normas de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 4.1. Os dados obtidos da análise e a realização dos cálculos correspondentes para a obtenção do resultado final nas unidades adequadas são registados nos suportes previstos.
- CD 4.2. Os resultados são apresentados com os intervalos de incerteza calculados.
- CD 4.3. A aceitação ou rejeição dos resultados analíticos se baseia nos critérios estabelecidos nos manuais correspondentes, incluindo um sistema de comprovação de dados.
- CD 4.4. O relatório técnico é redigido segundo as especificações definidas pelo cliente, revelando os resultados com a maior clareza, aplicando procedimentos de qualidade estabelecidos.
- CD 4.5. A documentação é armazenada em suportes adequados, conservando-a durante o tempo que o laboratório considere oportuno.
- CD 4.6. A elaboração dos relatórios é realizada seguindo normas de boas práticas no laboratório, respeitando as normas de protecção do meio ambiente e, de prevenção dos riscos laborais.

EC 5: Realizar ensaios Químicos em alimentos, águas, produtos farmacêuticos, bebidas, seguindo as normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e, de prevenção dos riscos laborais.

- CD 5.1. A aceitação da amostra é decidida aplicando procedimentos estabelecidos.
- CD 5.2. Os testes são realizados de acordo com a legislação aplicável.
- CD 5.3. Os testes sobre produtos alimentares e matérias-primas alimentares são realizados segundo o tipo de matéria a analisar.
- CD 5.4. As provas sobre produtos farmacêuticos são realizadas segundo o tipo de produto.
- CD 5.5. As provas químicas para determinar a qualidade das águas são realizadas tendo em conta as normas de qualidade das águas.
- CD 5.6. Os testes sobre produtos, bebidas e matérias-primas alimentares são realizados segundo o tipo de matéria a analisar.
- CD 5.7. Os ensaios químicos em alimentos, águas, produtos farmacêuticos e bebidas, são realizados respeitando as normas de segurança laboral, de qualidade e protecção do meio ambiente.

Contexto profissional

Meios de produção:

Material geral de laboratório: Materiais de vidro; Porcelana; Plástico; Cortiça; Borracha; Metal; celulosa.

Equipamentos e instrumentos gerais: Balanças; Estufas; Fornos; Placas aquecedoras; Banhos;

Equipas para montagens específicas; Termómetros; Densímetros; PH-metros; Reagentes químicos; Padrões para calibrar os equipamentos; Espécies químicas primárias.

Papéis de filtro e papéis indicadores; Materiais auxiliares; Equipas de protecção individual; Fichas de segurança de produtos; Materiais de segurança; Caixas de primeiros socorros.

Equipa e programas informáticos; Fornecimentos auxiliares (gás, electricidade, vazão, água destilada, e outros); Contentores de resíduos.

Produtos e resultados:

Relatórios com especificações analíticas dos resultados; Instruções e protocolos de trabalho; PNT (Procedimentos Padrão de Trabalho); Históricos dos relatórios técnicos; Amostras preparadas para posteriores determinações analíticas; Resíduos tratados e eliminados.

Informação utilizada ou gerada:

Métodos oficiais de análises; Normas e legislação de referência; Manuais técnicos; Catálogos de produtos químicos e de material de laboratório; Relatórios de investigações e de desenvolvimento tecnológico e outros.

Documentação para a elaboração de relatórios; Documentação de produtos e equipas; Documentos relacionados com manutenção preventiva e com registos de sistema de qualidade.

Procedimentos de limpeza; Procedimentos de eliminação de resíduos; Normativa e legislação de segurança e meio ambiental; Ficha de segurança de produtos químicos; Sistemas de protecção colectiva.

UC5: ELABORAR E APLICAR PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Código: UC83_5

Nível: 5

Elementos de competência (EC) e Critérios de Desempenho (CD)

EC 1: Elaborar e aplicar procedimentos para preparar a amostra, adequando suas condições à análise, seguindo normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e, de prevenção dos riscos laborais.

- CD 1.1. As amostras são preparadas adequando-as ao tipo de aparelho de análise e à propriedade físico-química a ser medida.
- CD 1.2. As amostras são preparadas de acordo com a documentação específica e regulamento aplicável às características e periodicidade da análise.
- CD 1.3. A preparação da amostra é realizada efectuando as operações básicas de desagregação e/ou dissolução da matéria necessária.
- CD 1.4. A ficha da amostra é preenchida incluindo os dados de identificação apropriados nomeadamente a data, o lote, o produto, etc.
- CD 1.5. As mudanças significativas na amostra quanto á forma, cor, numeração, que possam ocorrer durante sua preparação, são registados em suportes adequados.
- CD 1.6. A preparação da amostra é realizada seguindo as normas de qualidade, respeitando as normas de protecção do meio ambiente e prevenção dos riscos laborais.

EC 2: Elaborar e aplicar procedimentos para ajustar o equipamento às condições da amostra, seguindo normas de boas práticas no laboratório, de protecção do meio ambiente e, de prevenção dos riscos laborais.

- CD 2.1. Os instrumentos são comprovados, verificando que o seu funcionamento está correcto.
- CD 2.2. O estado de calibração dos instrumentos é verificado, ajustando-os se for necessário, á propriedade físico – química a ser medida para assegurar a fiabilidade das medidas.
- CD 2.3. A montagem do equipamento é realizada segundo esquema e conexão aos serviços auxiliares comprovando previamente que, estes funcionam correctamente.
- CD 2.4. O utensílio de medida é escolhido em função da propriedade físico-química a medir e ao estado físico da amostra.
- CD 2.5. O ajuste do equipamento é realizado seguindo normas de boas praticas no laboratório, e respeitando as normas de protecção do meio ambiente e prevenção dos riscos laborais.
- CD 2.6. Realizar e supervisionar a identificação ou medida de parâmetros mediante a análise físico-química, seguindo normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e, de prevenção dos riscos laborais.
- CD 2.7. A escala de leitura do instrumento de medida é escolhida segundo o intervalo da magnitude a medir, para realizar a leitura nas unidades adequadas.
- CD 2.8. As tabelas de valores de constantes físico-químicas são utilizadas para identificar a substância analisada e avaliar o seu estado de pureza.
- CD 2.9. O tratamento estatístico dos dados das leituras é realizado, utilizando as aplicações informáticas apropriadas.
- CD 2.10. Os resultados e a informação dos testes são comunicados nos formatos e vias estabelecidos e concluída seguindo os procedimentos indicados.
- CD 2.11. A limpeza e manutenção preventiva dos materiais, instrumentos e equipamentos auxiliares são realizadas depois de serem finalizados os testes.
- CD 2.12. A medida das propriedades físico-químicas é realizada seguindo normas de qualidade, e respeitando as normas de protecção do meio ambiente e prevenção dos riscos laborais.

EC 3: Realizar o registo e tratamento dos resultados das medidas, participar na interpretação

dos mesmos e na pesquisa dos resultados fora dos limites esperados.

- CD 3.1. As medidas obtidas são registadas nos suportes estabelecidos - papel ou informático, para o seu posterior tratamento, informando caso necessário por meio de relatório escrito.
- CD 3.2. A aceitação ou rejeição dos resultados analíticos é baseada nos critérios estabelecidos nos manuais correspondentes, incluindo um sistema de comprovação de dados.
- CD 3.3. Os resultados detectados fora da especificação, são pesquisados durante a investigação para detectar as fontes de erro e, determinar as medidas correctivas necessárias.
- CD 3.4. O relatório técnico é redigido segundo as especificações definidas pelo cliente, indicando que a análise cumpre os princípios de boas práticas de laboratório.
- CD 3.5. A recolha, tratamento e pesquisa de dados são realizados seguindo normas de qualidade, respeitando as regras de protecção do meio ambiente e prevenção dos riscos laborais.

EC 4: Realizar ensaios físico-químicos em alimentos, águas, produtos farmacêuticos, bebidas, seguindo as normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 4.1. A aceitação da amostra é decidida aplicando procedimentos estabelecidos.
- CD 4.2. Os testes são realizados de acordo com a legislação aplicável.
- CD 4.3. Os testes sobre produtos, bebidas e matérias-primas alimentares são realizados segundo o tipo de matéria a analisar.
- CD 4.4. As provas sobre produtos farmacêuticos são realizadas segundo o tipo de produto.
- CD 4.5. As provas físico-químicas para determinar a qualidade das águas são realizadas tendo em conta as normas de qualidade das águas.
- CD 4.6. Os ensaios físico-químicos em alimentos, águas, produtos farmacêuticos e bebidas são realizados respeitando as normas de segurança laboral, de qualidade e protecção do meio ambiente.

Contexto profissional

Meios de produção:

Instrumentos e aparelhos de medida dos parâmetros físico-químicos de substâncias (aparelhos para ponto de fusão, aparelhos para ponto de ebulição; densímetro, refractómetro, viscosímetro, polarímetro, entre outros).

Instrumentos das amostras; Materiais para identificação das mostras; Embalagens apropriadas (PVC, vidro, etc.); Material genérico de laboratório de ensaios; Equipamentos informáticos.

Produtos e resultados:

Medidas das propriedades físico-químicas das substâncias; Substâncias identificadas mediante suas propriedades físico-químicas; Medidas registadas e processadas; Relatórios de procedimento e resultados das análises.

Informação utilizada ou gerada:

Métodos de ensaios físicos; Métodos de calibração e operação de instrumentos; Procedimento de registo de dados; Normas de segurança e de protecção ambiental.

Métodos e técnicas de preparação das amostras; Métodos estatísticos de apresentação de resultados; Procedimentos padrão de ensaio. Boletins de ensaio com dados registados em suporte de papel e/ou informático.

UC6: ELABORAR E APLICAR PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE INSTRUMENTAL

Código: UC84_5

Nível: 5

Elementos de competência (EC) e Critérios de Desempenho (CD)

EC 1: Seleccionar o método de trabalho e a técnica analítica instrumental adequada à substância objecto de ensaio, seguindo normas de boas praticas no laboratório, de protecção do meio ambiente e, de prevenção dos riscos laborais.

- CD 1.1. Os parâmetros analíticos são estabelecidos segundo os critérios requeridos na finalidade da análise.
- CD 1.2. Os possíveis métodos e técnicas instrumentais são seleccionados depois de conferir a documentação adequada de acordo com a substância química a analisar.
- CD 1.3. O método e a técnica dos utensílios utilizados são determinados de acordo com as exigências requeridas para a análise.
- CD 1.4. Os recursos necessários para realizar as análises estão previamente identificados, registando as necessidades com antecedência adequada.
- CD 1.5. Os tempos requeridos para o início de cada etapa analítica e, para a análise total de cada amostra são estabelecidos tendo em conta, o método a aplicar bem como, a natureza e estabilidade das substâncias.
- CD 1.6. As instruções escritas são elaboradas incorporando as BPL para a realização das análises, indicando as fontes utilizadas.
- CD 1.7. A selecção do método de trabalho e técnica analítica é realizada seguindo normas de boas praticas no laboratório, respeitando as normas de protecção do meio ambiente e prevenção dos riscos laborais.

EC 2: Preparar reagentes e amostras para as determinações analíticas, segundo a técnica instrumental seleccionada, seguindo normas de boas praticas no laboratório, de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 2.1. Os materiais utilizados para as análises são seleccionados e preparados segundo as exigências estabelecidas pelo método analítico a aplicar e a técnica instrumental seleccionada.
- CD 2.2. O material a ser utilizado é previamente preparado e condicionado para evitar contaminações.
- CD 2.3. Os reagentes são preparados nas concentrações adequadas, tendo em conta as qualidades e quantidades requeridas seguindo as normas de segurança estabelecidas.
- CD 2.4. O cálculo final dos resultados é determinado mediante a preparação das diluições correspondentes.
- CD 2.5. Os reagentes são ordenados, codificados e etiquetados de acordo com as condições de conservação e caducidade dos mesmos.
- CD 2.6. As amostras e os seus constituintes são submetidos a tratamento, para prevenir as possíveis interferências ou minimizar a influência das mesmas.
- CD 2.7. As amostras são preparadas de acordo com os requisitos de ensaio tomando-se as alíquotas necessárias para garantir o número de réplicas analíticas guardando uma delas como testemunha.
- CD 2.8. A preparação dos reagentes e da amostra é realizada seguindo normas de boas praticas no laboratório e, respeitando as normas de protecção do meio ambiente e prevenção dos riscos laborais.

EC 3: Verificar o funcionamento, calibrar e ajustar os equipamentos e instrumentos ao tipo de análise e precisão requerida de acordo com o método analítico seleccionado, seguindo normas de boas praticas no laboratório, de protecção do meio ambiente e, de prevenção dos riscos laborais.

- CD 3.1. Os equipamentos e instrumentos são seleccionados tendo em conta o fundamento físico-químico do método analítico utilizado.
- CD 3.2. A sensibilidade, a precisão e a verificação dos limites dos equipamentos de medição são comprovados, assegurando que, são os adequados para o tipo de análise que se requer.
- CD 3.3. A estabilidade dos instrumentos de análise e, o ajuste dos dispositivos de medida são comprovados previamente à realização da análise.
- CD 3.4. Os equipamentos e aparelhos de medida são comprovados verificando se os mesmos estão localizados no lugar estabelecido, limpos, armazenados e sob as condições de conservação e manutenção exigidas.
- CD 3.5. Os equipamentos de medição são verificados, calibrados e ajustados com padrões de referência do parâmetro a determinar, segundo as necessidades da análise a realizar.
- CD 3.6. As operações de verificação, calibração e ajuste dos equipamentos são realizadas seguindo normas de boas praticas no laboratório e, respeitando as normas de protecção do meio ambiente e prevenção dos riscos laborais.

EC 4: Realizar análises instrumentais seguindo procedimentos estabelecidos, respeitando as normas de boas práticas no laboratório, de protecção do meio ambiente e, de prevenção dos riscos laborais.

- CD 4.1. A amostra é preparada e introduzida no instrumento segundo os procedimentos estabelecidos.
- CD 4.2. A leitura é realizada utilizando a escala adequada do instrumento de medida.
- CD 4.3. Os dados obtidos das leituras, são comprovados e verificados se estão dentro dos limites esperados.
- CD 4.4. Os dados são analisados, e comparados com as leituras dos padrões, para verificar as discrepâncias e corrigir os erros se existirem.
- CD 4.5. Os resíduos produzidos são tratados e eliminados depois da realização das análises, respeitando as normas ambientais.
- CD 4.6. A realização das análises instrumentais é feita seguindo normas de boas praticas no laboratório e, respeitando as normas de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

EC 5: Elaborar os relatórios das análises realizadas nos suportes indicados avaliando os resultados, segundo os procedimentos estabelecidos e aplicando as normas de boas práticas no laboratório, de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 5.1. Os dados obtidos da análise e a realização dos cálculos correspondentes para a obtenção do resultado final nas unidades adequadas são registados nos suportes previstos.
- CD 5.2. Os resultados são apresentados com os intervalos de incerteza calculados.
- CD 5.3. A aceitação ou rejeição dos resultados analíticos se baseia nos critérios estabelecidos nos manuais correspondentes, incluindo um sistema de comprovação de dados.
- CD 5.4. O relatório técnico é redigido segundo as especificações definidas pelo cliente expressando os resultados com a maior clareza.
- CD 5.5. A documentação produzida é armazenada e conservada nos suportes estabelecidos nas condições deliberadas no manual de procedimento de realização de relatório.
- CD 5.6. A elaboração dos relatórios é realizada seguindo normas de boas práticas no laboratório e, respeitando as normas de protecção do meio ambiente e prevenção dos riscos laborais.

Contexto profissional

Meios de produção:

Material de laboratório: Materiais de vidro; Porcelana; Plástico; Cortiça; Borracha; Metal; Celulosa.

Equipamentos e instrumentos gerais: Balanças; Estufas; Fornos; Destilador de água; Placas aquecedoras; Banhos termostáticos; Equipamentos para montagens específicos; Material volumétrico aferido e/ou calibrado.

Instrumentos de medida: Termómetros; PH-metros; Balanças; Manómetros; Valorizadores automáticos; Reagentes químicos; Padrões para calibrar; Espécies químicas primárias e materiais de referência.

Equipas específicas de análises e de técnicas instrumentais: Instrumentos de determinação por métodos ópticos; electroquímicos e cromatográficos.

Instrumentos de análise bioquímicos; Equipamentos e programas informáticos.

Equipamentos de protecção individual: Fichas de segurança de produtos; Materiais de segurança; Caixa de primeiro socorro.

Fornecimentos auxiliares: (gás, electricidade, vazios, água destilada, e outros); Contentores de resíduos.

Produtos e resultados:

Registos e relatórios de ensaios e análises; Relatório de seguimento de produtos; Resíduos tratados e eliminados; Instruções de emergência e segurança no laboratório.

Informação utilizada ou gerada:

Métodos *standards* de análises publicados; Procedimentos padrão de operação; Protocolos; Métodos analíticos instrumentais de tipo qualitativo e quantitativo; Métodos informáticos de tratamento de dados, métodos estatísticos; Documentos de registo de dados (boletim de análise, cromatogramas, espectros) e resultados de identificação expressados na unidade e precisão requerida; Tabelas de tolerância e erros admitidos.

UC7: ELABORAR E APLICAR PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Código: UC85_5

Nível: 5

Elementos de competência (EC) e Critérios de Desempenho (CD)

EC 1: Planificar as actividades e preparar o espaço de trabalho (equipamentos, materiais necessários, reagentes, etc.) para a realização das análises de acordo com o plano estabelecido, seguindo normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 1.1. A relação de materiais, reagentes, meios de cultura, equipamentos, entre outros, elabora-se em função da análise a realizar.
- CD 1.2. Os materiais (recipientes destinados a conter os germes, instrumentos de sementeira e transferência, etc.) são preparados, esterilizados e manipulados de forma a assegurar a fiabilidade dos resultados.
- CD 1.3. As provas de controlo de esterilização dos materiais e do ambiente de trabalho são realizadas para assegurar a conformidade dos mesmos.
- CD 1.4. As operações de limpeza e esterilização do ambiente de trabalho pelo uso de anti-sépticos bacteriostáticos e bactericidas são aplicados para evitar possíveis contaminações.
- CD 1.5. As técnicas de esterilização (esterilização pelo calor, por filtração ou por radiações) são aplicadas segundo os meios de cultura, soluções e material a serem utilizados em microbiologia.
- CD 1.6. O prazo de validade da calibração dos equipamentos é verificado para assegurar que, os equipamentos estão calibrados, e garantir a exactidão e precisão das medidas.
- CD 1.7. As temperaturas das estufas são reguladas e verificadas de acordo com as especificações para cada microrganismo.
- CD 1.8. A planificação e preparação do espaço de trabalho para a realização das análises são realizadas seguindo normas de qualidade, respeitando as normas de protecção do meio ambiente e, de prevenção dos riscos laborais.

EC 2: Semear, incubar e controlar o crescimento microbiológico, seguindo normas de qualidade, e respeitando a normas de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 2.1. A etapa de enriquecimento e/ou a de pré-enriquecimento são realizadas para garantir o crescimento de microrganismos específicos.
- CD 2.2. A sementeira é realizada seguindo técnicas assépticas, para evitar contaminações.
- CD 2.3. A sementeira é realizada utilizando os equipamentos de protecção pessoal adequados.
- CD 2.4. Os parâmetros de incubação são fixados de acordo com o mono cultivo microbiológico desejado, segundo procedimentos estabelecidos.
- CD 2.5. Os parâmetros de incubação (temperatura e tempo de incubação, tipo de atmosfera, entre outros) são controlados segundo protocolo.
- CD 2.6. As diluições necessárias são realizadas para realizar a contagem das colónias, seguindo os procedimentos estabelecidos.
- CD 2.7. As operações para semear, incubar e controlar o crescimento microbiológico são realizadas sob normas de qualidade e respeitando as normas de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

EC 3: Realizar a contagem e a expressão dos resultados, seguindo normas de qualidade e, respeitando a normas de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 3.1. As técnicas de numeração ou contagem dos germes são feitas pelo método indirecto

sobre meio sólido em Caixas de Petri ou sobre meio líquido em tubos.

- CD 3.2. A leitura dos resultados é feita de acordo com a metodologia utilizada (medida de resultados obtidos nas caixas de Petri e o método do número mais provável).
- CD 3.3. Os estudos do erro associados ao método e material utilizado, são realizados e devem ser considerados na apresentação de resultados.
- CD 3.4. Os resultados são registados e tratados utilizando suportes e aplicações adequados.
- CD 3.5. A informação, cálculos e transferência de dados se processam mediante os suportes informáticos estabelecidos.
- CD 3.6. As operações de contagem e a expressão dos resultados são realizadas sob normas de qualidade respeitando as normas de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

EC 4: Identificar microrganismos mediante bactérias de teste, provas fenotípicas rápidas ou preparações microscópicas, seguindo as normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e, de prevenção dos riscos laborais.

- CD 4.1. Os microrganismos de referência são isolados para sua sementeira nos meios de cultivo específico, de maneira a confirmar as suas características.
- CD 4.2. O microscópio é manipulado com cuidado e precisão, seguindo as instruções do manual de utilização.
- CD 4.3. A preparação e coloração dos microrganismos para observação microscópica são feitas de acordo com métodos estabelecidos.
- CD 4.4. Os testes que permitem a tipificação e confirmação dos microrganismos são realizados seguindo os procedimentos estabelecidos.
- CD 4.5. As operações de identificação de microrganismos são realizadas respeitando as normas de protecção do meio ambiente, de prevenção de riscos laborais, contaminação pessoal, seguindo critérios de qualidade estabelecidos.

EC 5: Realizar ensaios de actividade biológica, seguindo as normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e, de prevenção dos riscos laborais.

- CD 5.1. A actividade microbiana e a resistência a antimicrobiana dos microrganismos são pesquisadas aplicando procedimentos normalizados.
- CD 5.2. A biossíntese de vitaminas e outros factores de crescimento são determinados mediante provas de crescimento de microrganismos.
- CD 5.3. Os ensaios bioquímicos aplicam-se para a detecção de actividades enzimáticas nos microrganismos, seguindo os protocolos estabelecidos.
- CD 5.4. A capacidade dos microrganismos para degradar substâncias ou materiais é medida mediante os ensaios de biodegradação.
- CD 5.5. A obtenção de massa crítica é determinada mediante o emprego de fermentadores.
- CD 5.6. A viabilidade e a actividade biológica dos microrganismos são asseguradas através dos ensaios nos fermentadores
- CD 5.7. Os ensaios de actividade biológica são realizados respeitando as normas de protecção do meio ambiente, de prevenção de riscos laborais, contaminação pessoal, seguindo critérios de qualidade estabelecidos.

EC 6: Realizar ensaios microbiológicos em alimentos, águas, produtos farmacêuticos, bebidas, seguindo as normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 6.1. A aceitação da amostra é decidida aplicando procedimentos estabelecidos.
- CD 6.2. Os testes são realizados de acordo com a legislação aplicável.
- CD 6.3. Os testes sobre produtos alimentares e matérias-primas alimentares são realizados segundo o tipo de matéria a analisar.

- CD 6.4. As provas sobre produtos farmacêuticos são realizadas segundo o tipo de produto.
- CD 6.5. As provas microbiológicas para determinar a qualidade das águas são realizadas tendo em conta as normas de qualidade das águas.
- CD 6.6. Os testes sobre alimentos, águas, produtos farmacêuticos ou bebidas são realizados segundo o tipo de matéria a analisar.
- CD 6.7. Os ensaios microbiológicos em alimentos, águas, produtos farmacêuticos ou bebidas são realizados respeitando as normas de segurança laboral, de qualidade e protecção do médio ambiente.

EC 7: Validar os resultados obtidos nas análises interpretando os registos e realizando cálculos, seguindo as normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

- CD 7.1. Os resultados são analisados verificando se estão dentro dos limites aceitáveis.
- CD 7.2. Os resultados são interpretados seguindo procedimentos estabelecidos.
- CD 7.3. Os resultados são rejeitados quando não estão em concordância com os critérios estabelecidos.
- CD 7.4. As causas de erro são analisadas. Em caso de rejeição, as acções correctivas e/ou preventivas são implementadas.
- CD 7.5. Os resultados são registados utilizando os meios disponíveis, garantindo a segurança e confidencialidade dos mesmos.
- CD 7.6. A validação dos resultados é realizada seguindo as normas de qualidade, de protecção do meio ambiente e de prevenção dos riscos laborais.

Contexto profissional

Meios de produção:

Todos os materiais do laboratório de microbiologia: (material de vidro, placas Petri, balanças e outros instrumentos de pesagem, etc.); Instrumental de sementeira; Equipamentos de incubação e esterilização; Aquecedor; Equipamentos ópticos (lupa, microscópio e seus acessórios); Baterias de teste para identificação; Material de recontagem microbiana.

Instrumentos de medida: Espectro fotómetros; Colorímetros; PH-metros; Balanças.

Computadores e *software* específico; Padrões de matérias-primas e produtos; Produtos químicos aplicados em microbiologia, nutrientes; Reagentes de tingir; Agitadores de placas; Sistemas de electroforese (cubas, fontes de alimentação).

Produtos e resultados:

Preparações microscópicas; Meios de cultivo preparados; Microrganismos recontados; Substâncias e microrganismos identificados e/ou medidas de seus parâmetros.

Informação utilizada ou gerada:

Procedimentos de realização das análises; Procedimentos de amostragem; Documentação para a elaboração de relatórios; Relatórios; Fichas de Métodos de ensaio; Manuais de uso e manutenção de aparelhos; Planos de segurança no laboratório; Procedimentos de tratamento de resíduos; Procedimentos de actuação em emergências; Regulamentos.

PROGRAMA FORMATIVO ASSOCIADO AO PERFIL PROFISSIONAL

INP001_5

ANÁLISE E CONTROLO DA QUALIDADE INDUSTRIAL

PROGRAMA FORMATIVO DA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL			
Código	INP001_5	Denominação	ANÁLISE E CONTROLO DA QUALIDADE INDUSTRIAL
Nível	5	Família Profissional	Indústria de Processo
Duração indicativa (Horas)		1.320	
Unidades de competência	N.º	Denominação	Código
	1	Organizar e gerir a actividade do laboratório de análise e controlo da qualidade industrial.	UC79_5
	2	Elaborar e aplicar planos e procedimentos de amostragem para análise e controlo da qualidade industrial.	UC80_5
	3	Elaborar e aplicar procedimentos de análise física.	UC81_5
	4	Elaborar e aplicar procedimentos de análise química	UC82_5
	5	Elaborar e aplicar procedimentos da análise físico-química.	UC83_5
	6	Elaborar e aplicar procedimentos de análise instrumental	UC84_5
	7	Elaborar e aplicar procedimentos de análise microbiológica.	UC85_5

MÓDULOS FORMATIVOS			UNIDADES FORMATIVAS	
N.º	Denominação	Código	Denominação	Código
1	Gestão e no laboratório. (150 horas)	MF79_5	Qualidade no laboratório. (60 horas)	UF76
			Aplicações informáticas para a gestão e tratamento de dados no laboratório. (60 horas)	UF77
			Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório. (30 horas)	UF78
2	Técnicas de amostragem para o controlo da qualidade. (120 horas)	MF80_5	Procedimentos e técnicas de amostragem. (60 horas)	UF79
			Amostragem, documentação, identificação e tratamento das amostras. (30 horas)	UF80
			Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório. (30 horas)	UF78
3	Análise física de materiais. (120 horas)	MF81_5	Propriedades e tratamentos dos materiais. (30 horas)	UF81
			Aplicações da análise física no controlo da qualidade. (60 horas)	UF82
			Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório. (30 horas)	UF78
4	Análise Química (180 horas)	MF82_5	Fundamentos da análise química. (60 horas)	UF83
			Aplicações da análise química ao controlo da qualidade. (90 horas)	UF84
			Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório. (30 horas)	UF78

Continuação – Programa formativo

MÓDULOS FORMATIVOS			UNIDADES FORMATIVAS	
N.º	Denominação	Código	Denominação	Código
5	Análise físico-química. (150 horas)	MF83_5	Fundamentos da análise físico-química. (60 horas)	UF85
			Aplicações da análise físico-química ao controlo da qualidade. (60 horas)	UF86
			Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório. (30 horas)	UF78
6	Técnicas instrumentais de análise. (210 horas)	MF84_5	Fundamentos da análise instrumental. (60 horas)	UF87
			Aplicações da análise instrumental ao controlo da qualidade. (120 horas)	UF88
			Segurança e protecção do meio ambiente, no laboratório. (30 horas)	UF78
7	Técnicas microbiológicas de análise. (210 horas)	MF85_5	Fundamentos da análise microbiológica. (60 horas)	UF89
			Aplicações da análise microbiológica ao controlo da qualidade. (120 horas)	UF90
			Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório. (30 horas)	UF78
MT_INP001		Módulo formativo em contexto real de trabalho (360 horas)		

MÓDULOS FORMATIVOS (MF)

MF1: GESTÃO E QUALIDADE NO LABORATÓRIO		
Código: MF79_5	Nível: 5	Duração: 150 Horas
Associado à UC79_5: Organizar e gerir a actividade do laboratório de análise e controlo da qualidade industrial		

SUBDIVISÃO DO MÓDULO EM UNIDADES FORMATIVAS

Este MF está subdividido nas seguintes Unidades Formativas:

	Código
■ UNIDADE FORMATIVA 1: QUALIDADE NO LABORATÓRIO	UF76
■ UNIDADE FORMATIVA 2: APLICAÇÕES INFORMÁTICAS PARA A GESTÃO E TRATAMENTO DE DADOS NO LABORATÓRIO	UF77
■ UNIDADE FORMATIVA 3: SEGURANÇA E PROTECÇÃO DO MEIO AMBIENTE NO LABORATÓRIO	UF78

UNIDADE FORMATIVA 1: UF76 – Qualidade no laboratório(60 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Interpretar os planos de controlo de qualidade, aplicando critérios para organizar e supervisionar as actividades do laboratório, utilizando os procedimentos padrão de trabalho como referência.

- CA 1.1. Aplicar os princípios de qualidade e boas práticas na gestão e organização das actividades do laboratório.
- CA 1.2. Aplicar procedimentos de avaliação da qualidade dos trabalhos do laboratório.
- CA 1.3. Identificar as relações organizativas e funcionais do departamento de controlo de qualidade com os demais departamentos da empresa.
- CA 1.4. Valorizar o desenvolvimento e a aplicação de planos de trabalho para aperfeiçoar as actividades do laboratório e melhorar a qualidade dos serviços.
- CA 1.5. Organizar o trabalho diário do laboratório em função de um programa estabelecido, analisando as prioridades.

C2: Analisar as Boas Práticas do Laboratório ou outros sistemas de qualidade estabelecidos e aplicá-los em forma de instruções para as tarefas do laboratório.

- CA 2.1. Descrever os objectivos das boas práticas de laboratório e os seus campos de aplicação.
- CA 2.2. Interpretar as boas práticas de laboratório mediante instruções escritas em forma de procedimentos padrão de trabalho.
- CA 2.3. Relacionar o conceito de procedimentos padrão de trabalho, com a formação de um programa de garantia de qualidade.
- CA 2.4. Descrever a aplicação dos procedimentos de boas práticas de laboratório relativamente:
- CA 2.5. Ao controlo e armazenamento de materiais, equipamentos e serviços.
- CA 2.6. Ao controlo e manutenção preventiva de equipamentos.
- CA 2.7. A metodologia do processo analítico.
- CA 2.8. A calibração de aparelhos e instrumentos.
- CA 2.9. A assistência técnica e documental ao cliente.
- CA 2.10. Ao tratamento da documentação.
- CA 2.11. Ao programa de custo de qualidade.

CA 2.12. A redacção de relatórios.

Conteúdos

I. GESTÃO E CONTROLO DE QUALIDADE

1. Princípios básicos da qualidade

- 1.1. Qualidade no laboratório.
- 1.2. Controlo da qualidade.
- 1.3. Qualidade total.
- 1.4. Manuais e sistemas de qualidade no laboratório (ISO 9000, ISO 17025, BPL, etc.).

2. Garantia de qualidade

- 2.1. Procedimentos padrão de trabalho.
- 2.2. Normas e Normalização.
- 2.3. Certificação e Acreditação.
- 2.4. Auditorias internas e externas.

3. Gráficos de controlo por variáveis e atributos

- 3.1. Interpretação dos gráficos de controlo.

4. Métodos e técnicas de avaliação de trabalhos

- 4.1. Diagramas dos processos de trabalho.

II. TÉCNICAS ESTATÍSTICAS E DOCUMENTAIS APLICADAS À ANÁLISE E CONTROLO DE QUALIDADE DE PRODUTOS

1. Ensaios de significação; Avaliação da recta de regressão: Residuais e bandas de confiança; Técnicas de documentação e comunicação; Técnicas de elaboração de relatórios; Calibração; Materiais de referência; Controlo dos equipamentos de inspecção; Medição e ensaio; Calibração de instrumentos; Certificados de calibração.

III. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

- EC 8:** Relações no entorno de trabalho: técnicas de comunicação
EC 9: Gestão eficiente do tempo
EC 10: Dinâmica dos grupos de trabalho.

UNIDADE FORMATIVA 2: UF77 – Aplicações informática para a gestão e tratamento de dados no laboratório(60 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Aplicar técnicas e utilizar aplicativos informáticos para o tratamento estatístico dos resultados dos testes.

- CA 1.1. Aplicar conceitos estatísticos básicos aos resultados obtidos no laboratório.
- CA 1.2. Realizar ensaios de significação, comparando a precisão e exactidão de duas ou mais amostras.
- CA 1.3. Definir o conceito de bandas de confiança, explicando a sua aplicação.
- CA 1.4. Utilizar programas informáticos de tratamento estatístico de dados e de gestão de laboratórios.
- CA 1.5. Identificar diferentes dispositivos para controlar instrumentos de análises mediante programas de computador, utilizando o mais adequado.

Conteúdos

Aplicações informáticas no laboratório:

Aspectos materiais e lógicos do computador; A representação da informação; Organização da informação; *Software*; Conceitos básicos e aplicativos principais (processador de texto, folha de cálculo, gestor de bases de dados); Aplicativo de gestão documental para o laboratório; Catalogação de arquivos; Uso de programas de gestão do laboratório; Uso de aplicativos de tratamento estatístico de dados; Organização informática de laboratório na identificação e codificação das amostras; Gestão e identificação de produtos químicos; Noções de controlo de processo por computador; Redacção de relatórios.

UNIDADE FORMATIVA 3: UF78 – Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório (30 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Avaliar os riscos derivados dos reagentes químicos e a sua manipulação, e elaborar medidas preventivas para sua inclusão nos procedimentos padrão de trabalho.

- CA 1.1. Classificar os produtos químicos conforme a reacção, identificando a simbologia de segurança.
- CA 1.2. Analisar o regulamento de segurança quanto ao embalado, etiquetado e transporte de produtos químicos, explicando as medidas de segurança aplicáveis.
- CA 1.3. Descrever os diversos equipamentos de protecção individual (EPI) e sua utilização segundo situações de risco.
- CA 1.4. Explicar as medidas de segurança relativas à manutenção das instalações e equipamentos do laboratório.
- CA 1.5. Aplicar as normas de ordem e limpeza na prevenção dos riscos laborais.
- CA 1.6. Descrever os procedimentos padrão de trabalho das medidas preventivas para actuar em riscos químicos ou biológicos, identificando o regulamento aplicável.

C2: Analisar as normas de protecção do meio ambiente no laboratório, descrevendo os sistemas, equipamentos e dispositivos estabelecidos para prevenir e controlar os riscos ambientais.

- CA 2.1. Identificar as normas e procedimentos de protecção ambiental aplicáveis às operações de laboratório.
- CA 2.2. Identificar os riscos ambientais próprios de cada área de trabalho, sua prevenção e correcção.
- CA 2.3. Utilizar os dispositivos de detecção e medidas estabelecidas para controlar os riscos.
- CA 2.4. Analisar os planos de emergência ambiental aplicando-os correctamente nas práticas, simulações e emergências.
- CA 2.5. Identificar e coordenar as acções a realizar em caso de derrame ou emissões.
- CA 2.6. Identificar os critérios de activação dos planos de emergência, em função da categoria do acidente.
- CA 2.7. Descrever o uso dos equipamentos de protecção ambiental.
- CA 2.8. Aplicar técnicas para a eliminação de substâncias no laboratório e seguir as normas estabelecidas para a sua gestão.
- CA 2.9. Analisar as exigências legais e normativas associadas aos casos de emergência.

Conteúdos

1. Segurança no trabalho de laboratório:

As técnicas de segurança; Análise comparativa da sua efectividade; Planeamento de medidas preventivas; Análise de riscos; Detecção, avaliação e ordenação de riscos; Estudo, implantação e controlo de medidas de segurança.

2. Prevenção do risco do trabalho com produtos químicos:

Embalado e etiquetado de produtos; Sinalização de segurança; Normas de ordem e limpeza; Regulamento; Precauções na manipulação de reagentes químicos.

3. Sistemas de prevenção de riscos no laboratório:

Prevenção, detecção e protecção em frente ao risco de incêndio; Tipos de extintores; Prevenção e protecção em frente ao risco de explosão; Prevenção do risco de contacto com a corrente eléctrica; Prevenção para a manutenção das equipas; Uso de equipamentos de protecção pessoal; Notificação e registo de acidentes; Métodos para investigação de acidentes; Plano de emergência no laboratório;

Zona de emergência; Segurança nas instalações; Higiene no laboratório e protecção do meio ambiente; Efeito sobre a saúde das pessoas, técnicas de medição e valoração, técnicas de prevenção e protecção; Actuação em caso de contaminações (primeiros auxílios em frente a contaminações químicas e biológicas); Actuações em caso de corrosões na pele ou nos olhos, em caso de ingestão de produtos químicos e em caso de inalação.

4. Resíduos de laboratório:

Poluentes químicos, físicos e biológicos; Prevenção de riscos ambientais no laboratório; Técnicas de eliminação de mostras como resíduos; Medida de poluentes ambientais no laboratório mediante dispositivos de detecção e medida.

Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Regulamentar nº2/2011, de 24 de Janeiro; Boletim Oficial nº4; I Série).

Professor / Formador:

- O Professor ou formador deve possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.
- O professor ou formador deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- O professor ou formador deve ter experiência profissional comprovada nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de acesso ao módulo formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).

MF2: TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM PARA O CONTROLO DA QUALIDADE

Código: MF80_5

Nível: 5

Duração: 120 Horas

Associado à UC80_5: Elaborar e aplicar planos e procedimentos de amostragem para análise e controlo da qualidade industrial.

SUBDIVISÃO DO MÓDULO EM UNIDADES FORMATIVAS

Este MF está subdividido nas seguintes Unidades Formativas:

	Código
■ UNIDADE FORMATIVA 1: PROCEDIMENTOS E TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM	UF79
■ UNIDADE FORMATIVA 2: AMOSTRAGEM, DOCUMENTAÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E TRATAMENTO DAS AMOSTRAS	UF80
■ UNIDADE FORMATIVA 3: SEGURANÇA E PROTECÇÃO DO MEIO AMBIENTE NO LABORATÓRIO	UF78

UNIDADE FORMATIVA 1: UF79 – Procedimentos e técnicas de amostragem(60 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Analisar o processo de amostragem, explicando os procedimentos e recursos da cada uma das suas etapas sequenciais.

- CA 1.1. Determinar o tipo de ensaio a realizar na amostra concreta, localizar as informações a respeito da mesma, a necessidade do seu controlo, os antecedentes analíticos e limites consultando normas, legislação aplicável, recomendações internacionais e bibliografia especializada.
- CA 1.2. Analisar os critérios para decidir os momentos e a frequência de recolha das amostras e os tempos máximos de demora até sua análise.
- CA 1.3. Descrever os instrumentos, materiais, equipamentos e reagentes a utilizar segundo o tipo de substância a analisar.
- CA 1.4. Estabelecer o procedimento de amostragem, indicando o local, o nº de amostras, o tamanho das mesmas e os demais parâmetros para assegurar a homogeneidade e representatividade.
- CA 1.5. Elaborar um fluxograma da amostragem com os pontos críticos a controlar, como a adequada conservação das amostras, a gestão dos resíduos, as especificações de segurança e meio ambiente, entre outras, com os seus correspondentes recursos materiais e pessoais.
- CA 1.6. Aplicar os procedimentos padrão de amostragem respeitando as normas de qualidade,
- CA 1.7. Registrar a informação do procedimento nos meios materiais estabelecidos que permitam as suas posteriores revisões e controlos.

C2: Descrever as técnicas básicas de amostragem e aplicá-las a amostras de diferentes natureza e estado.

- CA 2.1. Descrever os diferentes procedimentos de amostragem para as análises frequentemente requisitadas.
- CA 2.2. Estabelecer o número de amostras a recolher de acordo com o programa de amostragem pré estabelecido pelos critérios estatísticos.
- CA 2.3. Comparar as técnicas de amostragem segundo a incerteza das determinações analíticas requisitadas.
- CA 2.4. Analisar e aplicar os diferentes procedimentos para a recolha das amostras identificando os requisitos de transporte e conservação.

CA 2.5. Explicar as características das diferentes técnicas de amostragem e as prioridades segundo critérios de qualidade, segurança e custos.

Conteúdos

1. Técnicas de amostragem:

Técnicas de recolha de amostras de ar, água e outros líquidos, sólidos de diferentes materiais (alimentos, papel, metais, plásticos, etc.); Tipos de amostragem de ar e gases; Tipos de amostragem em superfícies; Tipos de amostragem em amostras líquidas; Tipos de amostragem em amostras sólidas; Condição de manipulação, identificação e conservação, transporte e armazenamento para diferentes amostras.

2. Programas de amostragem:

Plano de 2 classes e de 3 classes; Curvas OC de um plano de amostragem; Planos Militar Standard 105; Níveis de Inspeção; Amostragem simples, dupla e múltipla; Utilização de tabelas; Planos de amostragem por variáveis; Utilização de tabelas Militar Standard 414; Critérios decisivos de interpretação de resultados; Nível de Qualidade Aceitável; Prevenção de erros mais comuns na manipulação de uma amostra e cálculo de incertezas nas amostragens.

UNIDADE FORMATIVA 2: UF80 – Amostragem, documentação, identificação e tratamento das amostras(30 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Analisar e aplicar os procedimentos de recolha e transporte das amostras e as condições que garantem a representatividade e a prevenção de contaminações cruzadas.

- CA 1.1. Descrever as contaminações endógenas e exógenas que podem afectar as amostras.
- CA 1.2. Analisar os procedimentos de recolha das amostras, os instrumentos utilizados e, as precauções para garantir a assepsia.
- CA 1.3. Descrever os procedimentos de codificação das amostras, citando as informações: o local, a hora, o técnico, os utensílios, a quantidade, a identidade, a natureza e outros dados que assegurem a identificação da mesma.
- CA 1.4. Analisar os procedimentos de transporte e conservação das amostras que garantam a conservação das mesmas.

C2: Analisar e aplicar os procedimentos de documentação do processo de amostragem e de registo dos dados.

- CA 2.1. Descrever os métodos de identificação (códigos numéricos, barras, etc.) das amostras que permitam a sua rastreabilidade.
- CA 2.2. Analisar os critérios de aceitação e rejeição das amostras.
- CA 2.3. Descrever as condições de acesso à documentação bem como a confidencialidade para o uso da mesma.
- CA 2.4. Analisar a representatividade e homogeneidade das amostras mediante a aplicação de procedimentos de qualidade.
- CA 2.5. Analisar os procedimentos de documentação para cada tipo de amostragem.
- CA 2.6. Aplicar procedimentos e técnicas de arquivo à documentação para garantir rastreabilidade da amostra.

Conteúdos

1. Preparação de reagentes e materiais:

Cálculos básicos de concentrações; Preparação de misturas e cálculos associados; Acondicionamento de reagentes; Controlo dos materiais; Limpeza, desinfecção e esterilização dos materiais e equipamentos utilizados na recolha de amostras.

2. Calibração dos instrumentos utilizados na amostra:

Directrizes para calibração e controlos de calibração; Directrizes para a validação e verificação de equipamentos.

3. Registo e controlo de normas de qualidade:

Crítérios microbiológicos; HACCP; Normas ISO aplicadas a materiais de amostragem; Normas oficiais de amostras de águas e alimentos a nível estatal e comunitário; Normas de segurança no manuseio das amostras biológicas, equipamentos e reagentes; Normas para a eliminação de resíduos contaminados; Legislação nacional e internacional; Recomendações básicas para a selecção de procedimentos de amostragem do CODEX; Normas de Correcta Fabricação de Medicamentos (NCF).

UNIDADE FORMATIVA 3: UF78 – Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório (30 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Avaliar os riscos derivados dos reagentes químicos e a sua manipulação e, elaborar medidas preventivas para sua inclusão nos procedimentos padrão de trabalho.

- CA 1.1. Classificar os produtos químicos segundo sua reactividade, identificando a simbologia de segurança.
- CA 1.2. Analisar o regulamento de segurança quanto a embalagem, rotulagem e transporte de produtos químicos, explicando as medidas de segurança aplicáveis.
- CA 1.3. Descrever os diversos equipamentos de protecção individual (EPI) e sua utilização segundo as situações de risco.
- CA 1.4. Explicar as medidas de segurança relativas à manutenção das instalações e equipamentos do laboratório.
- CA 1.5. Aplicar as normas de ordem e limpeza na prevenção dos riscos laborais.
- CA 1.6. Descrever os procedimentos padrão de trabalho das medidas preventivas para actuar em riscos químicos ou biológicos, identificando o regulamento aplicável.

C2: Analisar as normas de protecção do meio ambiente no laboratório, descrevendo os sistemas, equipamentos e dispositivos estabelecidos para prevenir e controlar os riscos ambientais.

- CA 2.1. Identificar as normas e procedimentos de protecção ambiental aplicáveis às operações do laboratório.
- CA 2.2. Identificar os riscos ambientais próprios para cada área de trabalho, sua prevenção e correcção.
- CA 2.3. Utilizar os dispositivos de detecção e medidas estabelecidas para controlar os riscos.
- CA 2.4. Analisar os planos de emergência ambiental aplicando-os correctamente nas práticas e simulações.
- CA 2.5. Identificar os critérios de activação dos planos de emergência, em função da categoria do acidente.
- CA 2.6. Descrever o uso dos equipamentos de protecção do meio ambiente.
- CA 2.7. Aplicar técnicas para a eliminação de substâncias no laboratório seguindo as normas estabelecidas para a sua gestão.
- CA 2.8. Analisar as exigências legais e normativas associadas aos casos de emergência.

Conteúdos

1. Segurança no trabalho de laboratório:

As técnicas de segurança; Análise comparativa da sua efectividade; Planeamento de medidas preventivas; Análise dos riscos; Detecção, avaliação e ordenação dos riscos; Estudo, implantação e controlo de medidas de segurança.

2. Prevenção dos riscos de trabalho com produtos químicos:

Embalagem e rotulagem de produtos; Sinalização de segurança; Normas de ordem e limpeza; Regulamento; Precauções na manipulação de reagentes químicos.

3. Sistemas de prevenção de riscos no laboratório:

Prevenção, detecção e protecção dos riscos de incêndio; Tipos de extintores; Prevenção e protecção em frente ao risco de explosão; Prevenção do risco de contacto com a corrente eléctrica; Prevenção para a manutenção das equipas; Uso de equipamentos de protecção pessoal; Notificação e registo de acidentes; Métodos para investigação de acidentes; Plano de emergência no laboratório; Zona de emergência; Segurança nas instalações; Higiene no laboratório e protecção do médio ambiente; Efeitos sobre a saúde das pessoas; Técnicas de medição e valoração; Técnicas de prevenção e

protecção; Actuação em caso de contaminações: primeiros auxílios em frente a contaminações químicas e biológicas; Actuações em caso de corrosões na pele ou nos olhos, em caso de ingestão de produtos químicos e em caso de inalação.

Resíduos de laboratório:

Poluentes químicos, físicos e biológicos; Prevenção dos riscos ambientais no laboratório; Técnicas de eliminação das mostras como resíduos; Medida de poluentes ambientais no laboratório mediante dispositivos de detecção.

Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Regulamentar nº2/2011, de 24 de Janeiro; Boletim Oficial nº4; I Série).

Professor / Formador:

- O Professor ou formador deve possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.
- O professor ou formador deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- O professor ou formador deve ter experiência profissional comprovada nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de acesso ao módulo formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).

MF3: ANÁLISE FÍSICA DE MATERIAIS

Código: MF81_5

Nível: 5

Duração: 120 Horas

Associado à UC81_5: Elaborar e aplicar procedimentos de análises físicas.

SUBDIVISÃO DO MÓDULO EM UNIDADES FORMATIVAS

Este MF está subdividido nas seguintes Unidades Formativas:

	Código
■ UNIDADE FORMATIVA 1: PROPRIEDADES E TRATAMENTOS DOS MATERIAIS	UF81
■ UNIDADE FORMATIVA 2: APLICAÇÕES DA ANÁLISE FÍSICA AO CONTROLO DA QUALIDADE	UF82
■ UNIDADE FORMATIVA 3: SEGURANÇA E PROTECÇÃO DO MEIO AMBIENTE NO LABORATÓRIO	UF78

UNIDADE FORMATIVA 1: UF81 – Propriedades e tratamentos dos materiais(30 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Explicar o comportamento de um material, relacionando as suas propriedades físicas e a actuação dos agentes externos.

- CA 1.1. Identificar diferentes tipos de materiais, descrevendo a composição e características físicas segundo o método utilizado.
- CA 1.2. Explicar as propriedades e aplicações de maior importância perante os materiais mais frequentes.
- CA 1.3. Descrever o comportamento dos materiais, explicando as alterações que são produzidas pelos agentes externos nas propriedades físicas e os factores que influenciam nessa variação.
- CA 1.4. Avaliar o efeito do processo de obtenção do material mediante as suas propriedades, analisando a função dos componentes.
- CA 1.5. Descrever a influência das propriedades físicas e químicas de um material em relação ao processo de deterioração.

C2: Analisar diferentes tipos de tratamentos superficiais utilizados como protecção dos materiais para evitar a sua deterioração.

- CA 2.1. Classificar os diferentes tipos de tratamento dos materiais segundo o género do processo utilizado para a sua protecção, descrevendo as suas aplicações e uso.
- CA 2.2. Explicar os efeitos dos tratamentos térmicos ou termoquímicos nas propriedades dos materiais.
- CA 2.3. Analisar as diferenças entre os processos de revestimento químicos e electroquímicos, descrevendo os procedimentos de aplicação da técnica.
- CA 2.4. Explicar outros processos superficiais de revestimentos, indicando as diferenças entre eles.
- CA 2.5. Analisar os diferentes métodos de revestimento e aplicar o mais apropriado segundo o tipo de deterioração a evitar.
- CA 2.6. Aplicar os ensaios físicos, mecânicos e metalográficos ao controlo dos tratamentos superficiais, respeitando as normas de protecção do meio ambiente na eliminação dos resíduos utilizados nos revestimentos.

Conteúdos

1. Propriedades e ensaios de materiais:

- 1.1. Propriedades físicas dos materiais: calor específico, dilatação térmica, condutividade térmica, difusão, condutividade eléctrica, magnetismo.
- 1.2. Ensaio físicos: análise térmica, ensaios magnéticos, ensaios por métodos eléctricos, ensaios com ultra-som, raios X.
- 1.3. Tratamento estatístico; Propriedades mecânicas; Propriedades elásticas e plásticas; Carga; Esforço e tensão.
- 1.4. Ensaio mecânicos: Tracção, Compressão, (tensão cortante) Flexão; Torção; Dureza; Fadiga; ensaios tecnológicos; testes de dureza.

2. Metais e Ligas:

Metalografia; Provetas metalográficas; Microscópio metalográfico; Diagramas de fase; Análise metalográfico; Propriedades físicas; parâmetros; Tratamentos térmicos; Polarização; Corrosão; Tipos e medida de corrosão; Procedimentos de prevenção da corrosão.

3. Polímeros:

- 3.1. Síntese de polímeros; Estrutura; Propriedades e classificação; Comportamento térmico e mecânico; Plásticos comerciais; Polímeros termoplásticos; Termo estável; Reticulação; Vulcanização; Adesivos; Fibras; Polímeros cristais líquidos; Revestimentos plásticos; Pinturas; Vernizes; Lacas; Materiais compostos.
- 3.2. Ensaio em plásticos: Tracção; Dureza; Desgaste; Resistência química; Envelhecimento; combustibilidade; transparência; viscosidade.

4. Tratamentos superficiais:

- 4.1. Revestimentos electrolíticos: por conversão, por imersão em quente, metalização, tintas, plásticos, esmaltes, chapeamento.
- 4.2. Preparação de superfícies para o revestimento.
- 4.3. Variação das propriedades dos materiais com os tratamentos superficiais.
- 4.4. Aplicações em diferentes indústrias. Realização de ensaios elementares de tratamentos superficiais.

5. Outros tipos de materiais:

- 5.1. Materiais cerâmicos: Estrutura e Propriedades; Comportamento térmico e mecânico; Tipos de materiais cerâmicos; Ensaio; Vidros; Propriedades.
- 5.2. Materiais para a construção: Cimento; Cerâmicas tradicionais.
- 5.3. Madeira e cortiça. Propriedades, tipos e ensaios.

UNIDADE FORMATIVA 2: UF82 – Aplicações da análise física no controlo da qualidade (60 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Relacionar os instrumentos, os equipamentos e as técnicas empregadas na realização de ensaios físicos com os parâmetros a medir.

- CA 1.1. Relacionar os diferentes tipos de estruturas dos materiais com as propriedades que lhes conferem.
- CA 1.2. Descrever os diferentes testes de materiais explicando seus fundamentos científicos e técnicos.
- CA 1.3. Deduzir os parâmetros para pesquisar e o método a utilizar segundo a periodicidade e a precisão do ensaio e das condições da amostra.
- CA 1.4. Interpretar esquemas básicos de instrumentos de medição, descrevendo as características técnicas essenciais dos componentes e determinação das suas funções.
- CA 1.5. Organizar as operações de manutenção dos aparelhos e equipamentos, assegurando que os mesmos se encontram sempre em condições de uso.

C2: Realizar testes de parâmetros físicos, aplicando procedimentos de qualidade no laboratório para garantir a fiabilidade e representatividade das medições.

- CA 2.1. Identificar as condições necessárias para adequar cada amostra ao tipo de instrumento, aplicando técnicas de preparação das amostras de acordo com o parâmetro físico e o tipo de ensaio a realizar.
- CA 2.2. Analisar os procedimentos de calibração de instrumentos e equipamentos, segundo a propriedade a medir e o instrumento a utilizar.
- CA 2.3. Elaborar e aplicar procedimentos de medição de propriedades físicas de materiais, garantindo a fiabilidade dos mesmos.
- CA 2.4. Preparar provetas de diferentes materiais e realizar ensaios físicos de medições de propriedades e caracterização de materiais.
- CA 2.5. Preparar provetas metalográficas de diferentes materiais com diferentes tratamentos, seleccionando o ataque mais adequado.
- CA 2.6. Realizar a observação microscópica das provetas metalográficas, elaborando conclusões com respeito à estrutura e propriedades do material.

C3: Validar os resultados obtidos nas provas, analisando os registos e elaborar os relatórios correspondentes.

- CA 3.1. Registrar os dados obtidos nos suportes adequados, com as referências necessárias para identificar o momento, o técnico, o instrumento e o tipo de análise.
- CA 3.2. Processar os dados mediante aplicativos informáticos, e realizar as análises estatísticas necessárias.
- CA 3.3. Calcular os erros segundo o método e o instrumento utilizado no teste.
- CA 3.4. Interpretar quantitativamente e qualitativamente os resultados obtidos.
- CA 3.5. Analisar a coerência e validade dos resultados obtidos, aplicando critérios de aceitação ou rejeição estabelecidos, incluindo um sistema de comprovação de dados.
- CA 3.6. Realizar relatórios técnicos das análises, seguindo os procedimentos estabelecidos

Conteúdos

1. Amostras:

Tipos de mostras; Técnicas de preparação das mostras; Tipos de equipamentos e instrumentos utilizados no laboratório de ensaios físicos; Manutenção e calibração de equipamentos.

2. Ensaio físicos:

Ensaio não destrutivos (E.N.D.); Ensaio mecânicos; Ensaio metalográficas.

3. Tratamento dos resultados e interpretação dos mesmos:

Rastreabilidade: cálculos e arquivo; Utilização de tabelas, dados e gráficos; Validade de resultados e interpretação segundo tipos de materiais; Tratamento estatístico dos resultados.

UNIDADE FORMATIVA 3: UF78 – Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório (30 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Avaliar os riscos derivados dos reagentes químicos e a sua manipulação e, elaborar medidas preventivas para sua inclusão nos procedimentos padrão de trabalho.

- CA 1.1. Classificar os produtos químicos segundo sua reactividade, identificando a simbologia de segurança.
- CA 1.2. Analisar o regulamento de segurança quanto a embalagem, rotulagem e transporte de produtos químicos, explicando as medidas de segurança aplicáveis.
- CA 1.3. Descrever os diversos equipamentos de protecção individual (EPI) e sua utilização segundo as situações de risco.
- CA 1.4. Explicar as medidas de segurança relativas à manutenção das instalações e equipamentos do laboratório.
- CA 1.5. Aplicar as normas de ordem e limpeza na prevenção dos riscos laborais.
- CA 1.6. Descrever os procedimentos padrão de trabalho nas medidas preventivas para actuar em riscos químicos ou biológicos, identificando o regulamento aplicável.

C2: Analisar as normas de protecção do meio ambiente no laboratório, descrevendo os sistemas, equipamentos e dispositivos estabelecidos para prevenir e controlar os riscos ambientais.

- CA 2.1. Identificar as normas e procedimentos de protecção ambiental aplicáveis às operações do laboratório.
- CA 2.2. Identificar os riscos ambientais próprios para cada área de trabalho, sua prevenção e correcção.
- CA 2.3. Utilizar os dispositivos de detecção e medidas estabelecidas para controlar os riscos.
- CA 2.4. Analisar os planos de emergência ambiental aplicando-os correctamente nas práticas, simulações e emergências.
- CA 2.5. Identificar as acções a realizar e coordenar em caso de derrame-los ou emissões.
- CA 2.6. Identificar os critérios de activação dos planos de emergência, em função da categoria do acidente.
- CA 2.7. Descrever o uso dos equipamentos de protecção ambiental.
- CA 2.8. Aplicar técnicas para a eliminação de substâncias no laboratório e seguir as normas estabelecidas para a sua gestão.
- CA 2.9. Analisar as exigências legais e normativas associadas aos casos de emergência.

Conteúdos

1. Segurança no trabalho de laboratório:

As técnicas de segurança; Análise comparativa da sua efectividade; Planeamento de medidas preventivas; Análise dos riscos; Detecção, avaliação e ordenação de riscos; Estudo, implantação e controlo de medidas de segurança.

2. Prevenção dos riscos no trabalho com produtos químicos:

Embalagem e rotulagem dos produtos; Sinalização de segurança; Normas de ordem e limpeza; Regulamento; Precauções na manipulação de reagentes químicos.

3. Sistemas de prevenção dos riscos no laboratório:

Prevenção, detecção e protecção em frente ao risco de incêndio; Tipos de extintores; Prevenção e protecção em frente ao risco de explosão; Prevenção do risco de contacto com a corrente eléctrica; Prevenção para a manutenção das equipas; Uso de equipamentos de protecção pessoal; Notificação e registo de acidentes; Métodos para investigação de acidentes; Plano de emergência no laboratório;

Zona de emergência; Segurança nas instalações; Higiene no laboratório e protecção do meio ambiente; Efeito sobre a saúde da pessoa; Técnicas de medição e valoração; Técnicas de prevenção e protecção; Actuação em caso de contaminações: primeiros auxílios em frente a contaminações químicas e biológicas; Actuações em caso de corrosões na pele ou nos olhos, em caso de ingestão de produtos químicos e em caso de inalação.

4. Resíduos de laboratório:

Poluentes químicos, físicos e biológicos; Prevenção dos riscos ambientais no laboratório; Técnicas de eliminação das mostras como resíduos; Medida de poluentes ambientais no laboratório mediante dispositivos de detecção.

Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Regulamentar nº2/2011, de 24 de Janeiro; Boletim Oficial nº4; I Série).

Professor / Formador:

- O Professor ou formador deve possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.
- O professor ou formador deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- O professor ou formador deve ter experiência profissional comprovada nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de acesso ao módulo formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).

MF4: ANÁLISE QUÍMICA

Código: MF82_5

Nível: 5

Duração: 180 Horas

Associado à UC82_5: Elaborar e aplicar procedimentos de análise química

SUBDIVISÃO DO MÓDULO EM UNIDADES FORMATIVAS

Este MF está subdividido nas seguintes Unidades Formativas:

	Código
■ UNIDADE FORMATIVA 1: FUNDAMENTOS DA ANÁLISE QUÍMICA	UF83
■ UNIDADE FORMATIVA 2: APLICAÇÕES DA ANÁLISE QUÍMICA AO CONTROLO DA QUALIDADE	UF84
■ UNIDADE FORMATIVA 3: SEGURANÇA E PROTECÇÃO DO MEIO AMBIENTE NO LABORATÓRIO	UF78

UNIDADE FORMATIVA 1: UF83 – Fundamentos da análise química(60 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Analisar os conceitos fundamentais da química e os métodos de determinação da natureza química das substâncias.

- CA 1.1. Formular e nomear produtos químicos orgânicos e inorgânicos, relacionando as suas características físico-químicas com as suas estruturas.
- CA 1.2. Analisar os princípios fundamentais da química e sua aplicação nos métodos químicos de análises.
- CA 1.3. Analisar as reacções químicas, interpretando seus mecanismos de reacção e as suas utilidades analíticas.
- CA 1.4. Interpretar o conceito de equilíbrio químico, estudando as variáveis e processos que afectam o mesmo.
- CA 1.5. Analisar as principais leis químicas e os métodos de cálculo nas reacções químicas.
- CA 1.6. Interpretar os fundamentos e principais conceitos da química orgânica e sua aplicação nas análises químicas.
- CA 1.7. Aplicar procedimentos de análise para deduzir a função orgânica de uma amostra, relacionando as suas propriedades químicas com a sua estrutura.
- CA 1.8. Aplicar métodos analíticos e empíricos a reacções de mecanismos desconhecidos e idênticos de comportamento químico, nas mesmas condições experimentais.

C2: Interpretar os diferentes métodos de análises para escolher a aplicação do método mais apropriado às determinações qualitativas e quantitativas requeridas, segundo as características das substâncias.

- CA 2.1. Relacionar os analíticos similares em diferentes matrizes, para satisfazer as necessidades analíticas em diferentes sectores produtivos.
- CA 2.2. Descrever as determinações qualitativas e quantitativas a realizar numa dada amostra, consultando as referências que são de aplicação, de carácter oficial ou de referência no sector produtivo.
- CA 2.3. Determinar as quantidades das amostras requeridas para cada analítico, indicando os níveis de detecção, provas em alvo, possibilidades positivas ou negativas nas provas qualitativas e as possíveis interferências devido a presença de outras substâncias.
- CA 2.4. Descrever o procedimento analítico aplicado a uma amostra, em forma de sequência ordenada de operações, seguindo métodos padrão.

Conteúdos

1. Conceitos básicos de química:

Nomenclatura e formulação química inorgânica e orgânica; Glossário de termos químicos e de operações básicas de laboratório; Preparação de dissoluções; Unidades de medida e cálculo de concentrações; Ensaio estatísticos e análise de erros; Cálculo de incerteza; Classificações de amostras e analíticas; Tamanho da amostra e nível de analítico; Limites de detecção; Classificação de reagentes químicos seguindo critérios de natureza química, categoria comercial, pureza, utilidade, segurança; Identificação dos reagentes; Manipulação e armazenamento.

2. Química inorgânica aplicada à análise Química:

Velocidade de reacção e factores que influenciam; Equilíbrio químico; Constante de equilíbrio; Conceito de pH; Hidrólises; Soluções reguladoras; Tipo de reacções químicas; Bases físico-químicas e aplicações da análise qualitativa; Parâmetros que influenciam nas técnicas separativas (filtrações, decantações, centrifugações, cristalizações, destilações, digestão, extracções); Tempo; Temperatura; Polaridade; PH e pressão; Solubilidade e estrutura química dos compostos.

3. Química Orgânica aplicada à análise Química:

Estrutura do átomo; Ligações nos compostos orgânicos; Classes de Ligações; Conceito e tipos de isómeros; Grupos funcionais.

**UNIDADE FORMATIVA 2: UF84 – Aplicações da análise química ao controlo da qualidade
(90 HORAS)**

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Aplicar técnicas qualitativas de análise para determinar as propriedades químicas das substâncias, identificar os limites de detecção, as interferências, as matrizes em que se encontram e as condições físico-químicas precisas.

- CA 1.1. Aplicar testes adequados baseados em reacções específicas previamente validadas, identificando elementos, iões e compostos inorgânicos.
- CA 1.2. Analisar as reacções características dos principais grupos funcionais orgânicos para aplicar testes de identificação de substâncias orgânicas.
- CA 1.3. Descrever as interacções entre os analíticos e as interferências e desvios possíveis nos resultados dos testes.
- CA 1.4. Deduzir comportamentos químicos de uma substância realizando provas sistemáticas de solubilidade em diversos solventes.
- CA 1.5. Utilizar as diferentes técnicas de separação tendo em conta as características dos produtos analíticos comprovando a eficiência das mesmas.

C2: Aplicar análises químicas quantitativas descrevendo os procedimentos de preparação de reagentes dos materiais e equipamentos utilizados e, eliminação dos resíduos.

- CA 2.1. Preparar diluições realizando os cálculos necessários, utilizando os materiais gerais e volumétricos adequados, aplicando as boas práticas de laboratório.
- CA 2.2. Relacionar os métodos gravimétricos com as diferentes técnicas físico-químicas em que se fundamentam.
- CA 2.3. Classificar os diferentes métodos volumétricos explicando os tipos de reacção que ocorrem, e as suas aplicações em análises quantitativas equivalentes por diferentes métodos gráficos.
- CA 2.4. Realizar provas de contraste, provas em alvo, calibrações de instrumentos, equipamentos e materiais analisando as fontes de erros analíticos e a optimização dos mesmos.
- CA 2.5. Descrever os resíduos químicos produzidos nas diversas provas de laboratório indicando a sua natureza, características, periculosidade, toxicidade e o procedimento mais adequado para a sua eliminação.

C3: Avaliar os resultados obtidos nas provas analíticas, estabelecendo conclusões baseadas nas características da amostra analisada.

- CA 3.1. Realizar diagramas que apresentam as etapas da metodologia analítica e as manipulações a realizar no processo, salientando os pontos críticos que influenciam no resultado.
- CA 3.2. Comprovar os dados obtidos e analisar a sua pertinência em consideração aos critérios previamente definidos de aceitação ou rejeição dos resultados.
- CA 3.3. Calcular a concentração final da substância a partir dos gráficos e cálculos correspondentes.
- CA 3.4. Calcular as incertezas associadas às diferentes medições e diluições implícitas num processo analítico deduzindo os algarismos significativos que deve incluir o resultado final.
- CA 3.5. Preparar boletins e relatórios analíticos para análise incorporando os dados necessários para satisfazer o objectivo em questão.
- CA 3.6. Processar os resultados dos testes nos registos necessários e nos suportes informáticos adequados, incluindo a geração e eliminação de resíduos químicos.

Conteúdos

Manutenção, preparação e uso de equipamentos e aparelhos no laboratório químico:

Calibração de aparelhos (balanças, estufas, mantas de aquecimento, banhos, termómetros, densímetros, entre outros) e materiais seguindo normas padronizadas de qualidade. Norma 17025.

Métodos volumétricos de análises:

Classificação e utilização de provas qualitativas inorgânicas e orgânicas; Aplicações das técnicas de separação; Titulação; Ponto de equivalência e ponto final; Indicadores; Aplicações das diferentes volumetrias; Factores; Parâmetros ou intervalos que influenciam nas análises volumétricas; Interferências; Representações gráficas; Cálculos do resultado final.

Métodos gravimétricos de análises:

Aplicações da gravimetria; Parâmetros instrumentais que influenciam nas análises gravimétricas: tempo e temperatura de secado, digestões, calcinações.

**UNIDADE FORMATIVA 3: UF78 – Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório
(30 HORAS)**

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Avaliar os riscos derivados dos reagentes químicos e sua manipulação e, elaborar medidas preventivas para sua inclusão nos procedimentos padrão de trabalho.

- CA 1.1. Classificar os produtos químicos segundo sua reactividade, identificando a simbologia de segurança.
- CA 1.2. Analisar o regulamento de segurança quanto a embalagem, rotulagem e transporte dos produtos químicos, explicando as medidas de segurança aplicáveis.
- CA 1.3. Descrever os diversos equipamentos de protecção individual (EPI) e sua utilização segundo as situações de risco.
- CA 1.4. Explicar as medidas de segurança relativas à manutenção das instalações e equipamentos do laboratório.
- CA 1.5. Aplicar as normas de ordem e limpeza na prevenção dos riscos laborais.
- CA 1.6. Descrever os procedimentos padrão de trabalho nas medidas preventivas para actuar em riscos químicos ou biológicos, identificando o regulamento aplicável.

C2: Analisar as normas de protecção do meio ambiente no laboratório, descrevendo os sistemas, equipamentos e dispositivos estabelecidos para prevenir e controlar os riscos ambientais.

- CA 2.1. Identificar as normas e procedimentos de protecção ambiental aplicáveis às operações de laboratório.
- CA 2.2. Identificar os riscos ambientais próprios para cada área de trabalho, sua prevenção e correcção.
- CA 2.3. Utilizar os dispositivos de detecção e medidas estabelecidas para controlar os riscos.
- CA 2.4. Analisar os planos de emergência ambiental aplicando-os correctamente nas práticas, simulações e emergências.
- CA 2.5. Identificar as acções a realizar e coordenar em caso de absorção ou de emissões.
- CA 2.6. Identificar os critérios de activação dos planos de emergência, em função da categoria do acidente.
- CA 2.7. Descrever o uso dos equipamentos de protecção ambiental.
- CA 2.8. Aplicar técnicas para a eliminação de substâncias no laboratório e seguir as normas estabelecidas para a sua gestão.
- CA 2.9. Analisar as exigências legais e normativas associadas aos casos de emergência.

Conteúdos

Segurança no trabalho de laboratório:

As técnicas de segurança; Análise comparativa da sua efectividade; Planeamento de medidas preventivas; Análise de riscos; Detecção, avaliação e ordenação de riscos; Estudo, implantação e controlo de medidas de segurança.

Prevenção do risco no trabalho com produtos químicos:

Embalagem e rotulagem dos produtos; Sinalização de segurança; Normas de ordem e limpeza; Regulamento; Precauções na manipulação de reagentes químicos.

Sistemas de prevenção dos riscos no laboratório:

Prevenção, detecção e protecção em frente ao risco de incêndio; Tipos de extintores; Prevenção e protecção em frente ao risco de explosão; Prevenção do risco de contacto com a corrente eléctrica; Prevenção para a manutenção das equipas; Uso de equipamentos de protecção pessoal; Notificação e registo de acidentes; Métodos para investigação de acidentes; Plano de emergência no laboratório;

Zona de emergência; Segurança nas instalações; Higiene no laboratório e protecção do médio ambiente; Efeitos sobre a saúde das pessoas, técnicas de medição e valoração; Técnicas de prevenção e protecção; Actuação em caso de contaminações: primeiros auxílios em frente a contaminações químicas e biológicas; Actuações em caso de corrosões na pele ou nos olhos, em caso de ingestão de produtos químicos e em caso de inalação.

Resíduos de laboratório:

- Poluentes químicos, físicos e biológicos:
- Prevenção de riscos ambientais no laboratório
- Técnicas de eliminação de amostras como resíduos.
- Medida de poluentes ambientais no laboratório mediante dispositivos de detecção e medida

Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Regulamentar nº2/2011, de 24 de Janeiro; Boletim Oficial nº4; I Série).

Professor / Formador:

- O Professor ou formador deve possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.
- O professor ou formador deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- O professor ou formador deve ter experiência profissional comprovada nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de acesso ao módulo formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).

MF5: ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Código: MF83_5

Nível: 5

Duração: 150 Horas

Associado à UC83_5: Elaborar e aplicar procedimentos de análise físico-química.

SUBDIVISÃO DO MÓDULO EM UNIDADES FORMATIVAS

Este MF está subdividido nas seguintes Unidades Formativas:

	Código
■ UNIDADE FORMATIVA 1: FUNDAMENTOS DA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA	UF85
■ UNIDADE FORMATIVA 2: APLICAÇÕES DA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA AO CONTROLO DA QUALIDADE	UF86
■ UNIDADE FORMATIVA 3: SEGURANÇA E PROTECÇÃO DO MEIO AMBIENTE NO LABORATÓRIO	UF78

UNIDADE FORMATIVA 1: UF85 – Fundamentos da análise físico-química(60 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Interpretar os princípios físico-químicos para explicar os estados da matéria e as propriedades das substâncias.

- CA 1.1. Definir os diferentes estados da matéria e as propriedades de cada um deles, explicando os mecanismos de mudanças de estado.
- CA 1.2. Explicar as leis do estado gasoso descrevendo a variação de suas propriedades, e interpretar os gráficos de compressibilidade de um gás.
- CA 1.3. Descrever as propriedades coligativas das dissoluções e explicar sua aplicação na determinação das propriedades físico-químicas.
- CA 1.4. Interpretar os diferentes tipos de diagramas de equilíbrio.
- CA 1.5. Explicar as transformações da matéria mediante a aplicação dos princípios da Termodinâmica realizando cálculos numéricos relativos às aplicações dos mesmos.

C2: Relacionar os instrumentos, os equipamentos e as técnicas de análise físico-química com as propriedades a medir.

- CA 2.1. Relacionar o instrumento de medição a utilizar com a propriedade a determinar, indicando a variável físico-química.
- CA 2.2. Utilizar os princípios científicos e técnicos para descrever o funcionamento dos instrumentos utilizados nas técnicas de análises Físico-químicas.
- CA 2.3. Descrever o processo de aplicação de uma técnica determinada mediante a elaboração de um esquema prévio, sequencial e ordenado, que possa servir como “script” ou procedimento de trabalho.
- CA 2.4. Organizar e aplicar as operações de manutenção dos instrumentos e equipamentos, garantindo as condições permanentes de uso.

Conteúdos

1. Fundamento da Química e da Física para a análise:

Termodinâmica; Calor e trabalho; Termometria; Calibração de equipamentos; Aplicações da termodinâmica; Potencial químico; Diagramas de equilíbrio; Termoquímica; Poder calorífico.

2. Propriedades físico-químicas das substâncias:

- 2.1. Estudo do estado da matéria: sólido, líquido e gasoso; Leis; Mudanças de estado; Propriedades derivadas:
 - 2.1.1. Estado gasoso: Propriedades e leis; Compressibilidade de um gás; Liquefação; Coeficiente de dilatação.
 - 2.1.2. Estado gasoso: Propriedades e leis; Compressibilidade de um gás; Liquefação; Coeficiente de dilatação.
 - 2.1.3. Estado líquido: Propriedades; Vaporização; Condensação; Calor específico.
 - 2.1.4. Estado sólido: Propriedades; Características; Cristalização; Ponto de fusão; Calor latente de fusão.
 - 2.1.5. Sublimação. Sistemas e estruturas cristalinas.
 - 2.1.6. Dissoluções: Solubilidade de sólidos em líquidos.
 - 2.1.7. Curvas de solubilidade.
 - 2.1.8. Dissoluções em líquidos; Coeficiente de partilha; Dissoluções de gases em líquidos; Pressão de vapor das dissoluções; Diagramas de equilíbrio; Pressão osmótica; Sistemas de dois e três componentes. Azeótropos e eutéticos; Diagramas de solubilidade.

UNIDADE FORMATIVA 2: UF86 – Aplicações da análise físico-química ao controlo da qualidade (60 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Aplicar procedimentos de determinação de parâmetros físico-químicos, garantindo a fiabilidade das medições.

- CA 1.1. Aplicar as técnicas de preparação das amostras de acordo com parâmetros físico-químicos e tipo de ensaio a realizar.
- CA 1.2. Comprovar a precisão dos instrumentos e o ajuste dos dispositivos de medição, antes da realização do teste.
- CA 1.3. Aplicar a conduta de utilização do instrumento para a realização das medições.
- CA 1.4. Realizar as medições dos parâmetros para a identificação ou determinação da pureza de uma substância que seja necessária, para que ofereça um resultado fiável.

C2: Validar os resultados obtidos nos ensaios, analisando os registos e elaborando os relatórios correspondentes.

- CA 2.1. Registrar os dados obtidos nos suportes adequados, com as referências necessárias para identificar o momento, o técnico, o instrumento e o tipo de análise.
- CA 2.2. Processar os dados mediante aplicativos informáticos e, realizar as análises estatísticas necessárias.
- CA 2.3. Calcular os erros segundo o método e o instrumento utilizado no teste.
- CA 2.4. Interpretar quantitativa e qualitativamente os resultados obtidos.
- CA 2.5. Analisar a coerência e validade dos resultados obtidos, aplicando critérios de aceitação ou rejeição estabelecidos, incluindo um sistema de comprovação de dados.
- CA 2.6. Realizar relatórios técnicos das análises, seguindo os procedimentos estabelecidos.

Conteúdos

1. Ensaio de propriedades físico químicas:

Realização de ensaios para identificação de substâncias: Determinação de ponto de fusão; Determinação da densidade; Determinação viscosidade e tensão superficial; Determinação do calor específico.

2. Técnicas instrumentais:

Refractómetro; Polarimetria; PH-metria; Potenciométrica; Cromatografia; Espectrometria.

**UNIDADE FORMATIVA 3: UF78 – Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório
(30 HORAS)**

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Avaliar os riscos derivados dos reagentes químicos e sua manipulação e, elaborar medidas preventivas para sua inclusão nos procedimentos padrão de trabalho.

- CA 1.1. Classificar os produtos químicos segundo sua reactividade, identificando a simbologia de segurança.
- CA 1.2. Analisar o regulamento de segurança quanto a embalagem, rotulagem e transporte de produtos químicos, explicando as medidas de segurança aplicáveis.
- CA 1.3. Descrever os diversos equipamentos de protecção individual (EPI) e sua utilização segundo as situações de risco.
- CA 1.4. Explicar as medidas de segurança relativas à manutenção das instalações e equipamentos do laboratório.
- CA 1.5. Aplicar as normas de ordem e limpeza na prevenção dos riscos laborais.
- CA 1.6. Descrever os procedimentos padrão de trabalho nas medidas preventivas para actuar em riscos químicos ou biológicos, identificando o regulamento aplicável.

C2: Analisar as normas de protecção do meio ambiente no laboratório, descrevendo os sistemas, equipamentos e dispositivos estabelecidos para prevenir e controlar os riscos ambientais.

- CA 2.1. Identificar as normas e procedimentos de protecção ambiental aplicáveis às operações do laboratório.
- CA 2.2. Identificar os riscos ambientais próprios de cada área de trabalho, sua prevenção e correcção.
- CA 2.3. Utilizar os dispositivos de detecção e medidas estabelecidas para controlar os riscos.
- CA 2.4. Analisar os planos de emergência ambiental aplicando-os correctamente nas práticas, simulações e emergências.
- CA 2.5. Identificar as acções a realizar e coordenar em caso de absorção ou de emissões.
- CA 2.6. Identificar os critérios de activação dos planos de emergência, em função da categoria do acidente.
- CA 2.7. Descrever o uso dos equipamentos de protecção ambiental.
- CA 2.8. Aplicar técnicas para a eliminação de substâncias no laboratório e seguir as normas estabelecidas para a sua gestão.
- CA 2.9. Analisar as exigências legais e normativas associadas aos casos de emergência.

Conteúdos

1. Segurança de trabalho no laboratório:

As técnicas de segurança; Análise comparativa da sua efectividade; Planeamento de medidas preventivas; Análise dos riscos; Detecção, avaliação e ordenação dos riscos; Estudo, implantação e controlo de medidas de segurança.

2. Prevenção de riscos no trabalho com produtos químicos:

Embalagem e rotulagem de produtos; Sinalização de segurança; Normas de ordem e limpeza; Regulamento; Precauções na manipulação de reagentes químicos.

3. Sistemas de prevenção de riscos no laboratório:

Prevenção, detecção e protecção em frente ao risco de incêndio; Tipos de extintores; Prevenção e protecção em frente ao risco de explosão; Prevenção do risco de contacto com a corrente eléctrica; Prevenção para a manutenção das equipas; Uso de equipamentos de protecção pessoal; Notificação e registo de acidentes; Métodos para investigação de acidentes; Plano de emergência no laboratório;

Zona de emergência; Segurança nas instalações; Higiene no laboratório e protecção do meio ambiente; Efeitos sobre a saúde das pessoas; Técnicas de medição e valoração; Técnicas de prevenção e protecção.

Actuação em caso de contaminações: primeiros auxílios em frente a contaminações químicas e biológicas.

Actuações em caso de corrosões na pele ou nos olhos, em caso de ingestão de produtos químicos e em caso de inalação.

Resíduos de laboratório.

Poluentes químicos, físicos e biológicos:

- Prevenção de riscos ambientais no laboratório; Técnicas de eliminação de mostras como resíduos; Medida de poluentes ambientais no laboratório mediante dispositivos de detecção e medida.

Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Regulamentar nº2/2011, de 24 de Janeiro; Boletim Oficial nº4; I Série).

Professor / Formador:

- O Professor ou formador deve possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.
- O professor ou formador deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- O professor ou formador deve ter experiência profissional comprovada nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de acesso ao módulo formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).

MF6: TÉCNICAS INSTRUMENTAIS DE ANÁLISE

Código: MF84_5

Nível: 5

Duração: 210 Horas

Associado à UC84_5: Elaborar e aplicar procedimentos de análise instrumental.

SUBDIVISÃO DO MÓDULO EM UNIDADES FORMATIVAS

Este MF está subdividido nas seguintes Unidades Formativas:

	Código
■ UNIDADE FORMATIVA 1: FUNDAMENTOS DA ANÁLISE INSTRUMENTAL	UF87
■ UNIDADE FORMATIVA 2: APLICAÇÕES DA ANÁLISE INSTRUMENTAL AO CONTROLO DA QUALIDADE	UF88
■ UNIDADE FORMATIVA 3: SEGURANÇA E PROTECÇÃO DO MEIO AMBIENTE NO LABORATÓRIO	UF78

UNIDADE FORMATIVA 1: UF87 – Fundamentos da análise instrumental(60 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Aplicar os conceitos e fundamentos técnico-científicos da análise instrumental, relacionando o tipo de instrumento com as propriedades físico-químicas e com os parâmetros analisados.

- CA 1.1. Interpretar os conceitos fundamentais da cromatografia e das diferentes técnicas de separação, explicando a aplicação nos diferentes métodos de separação.
- CA 1.2. Interpretar os conceitos fundamentais da espectroscopia e sua aplicação aos diferentes métodos instrumentais espectroscópicos, relacionando a técnica utilizada com a propriedade óptica mensurável.
- CA 1.3. Explicar as diferenças fundamentais dos métodos ópticos de absorção e de emissão, classificando as técnicas principais.
- CA 1.4. Interpretar os fundamentos da electroquímica e sua aplicação às técnicas instrumentais de análises, relacionando a técnica utilizada com a propriedade eléctrica medida.
- CA 1.5. Aplicar os métodos de análises instrumentais para realizar medidas qualitativas e quantitativas das propriedades físico-químicas das substâncias.

C2: Seleccionar o método ou técnica instrumental de acordo com o tipo de análise a realizar.

- CA 2.1. Avaliar as características da análise tendo em conta, a precisão e exactidão requisitada, em função da finalidade (controlo, certificação ou investigação), da periodicidade (habitual, ocasional, única) e, do custo económico da mesma.
- CA 2.2. Seleccionar o método instrumental segundo as características da amostra (susceptibilidade, quantidade mínima, estabilidade e outras características ou condições, como ensaio “in situ”) utilizando a documentação disponível.
- CA 2.3. Estabelecer o tempo e recursos necessários para cada etapa analítica segundo o método e técnica seleccionada, elaborando instruções concretas para a realização da análise, citando as fontes utilizadas para a sua elaboração.
- CA 2.4. Definir os critérios de aceitação para os parâmetros a calibrar nos aparelhos e instrumentos de análise seleccionados.

Conteúdos

1. Métodos instrumentais – Definição

Características; Classificação dos métodos instrumentais; Parâmetros instrumentais; Relacionamento entre a magnitude físico-química a medir, método analítico instrumental e as suas aplicações.

2. Métodos eléctricos:

Introdução aos métodos electro analíticos; Leis electroquímicas; Pilhas galvânicas e electroquímicas; Potencial de eléctrodos; Variáveis que influenciam nos métodos eléctricos.

3. Técnicas electro analíticas:

Potenciometria: Generalidades dos métodos potenciométricos; Eléctrodo de referência; Eléctrodos indicadores; Potenciómetros; Voltametria; Polarografia; Palatogramas; Eléctrodo de gotas de mercúrio; Electrogravimetria; Conductimetria; Factores que influenciam na condutividade; Medida da condutância.

4. Métodos ópticos:

Introdução aos métodos espectroscópicos; Radiação electromagnética; Características; Interação luz-matéria.

Espectros. Lei de Lambert - Beer.

5. Técnicas não espectroscópicas:

- **Nefelometria e Turbidimetria:** Fundamento; Instrumentação; Aplicações.
- **Refractometria:** Características gerais. Índice de refração; Variáveis que afectam à medida do índice de refração; Métodos e medidas; Tipos de refractómetros; Aplicações.
- **Polarimetria:** Propriedades da radiação polarizada e a sua interacção com a matéria; Variáveis que afectam à rotação óptica; Tipos de polarímetros; Aplicações.

6. Técnicas espectroscópicas:

- **Espectro fotometria Ultravioleta - Visível**
- **Zonas do espectro:** Transições moleculares; Dissolventes utilizados e efeitos que produzem; Curvas de calibração.
- **Fotometria de chama:** Processo de emissão atómica.
- **Espectroscopia Infravermelho:** Características; Tipos de vibrações. Instrumentação: Espectros de IV (infravermelho); Zonas de estudo do espectro; Aplicações.
- **Espectroscopia de Massas (EM):** Conceitos básicos; Etapas. Injecção da amostra. Sistemas de ionização; Separação de iões. Detectores. Interpretação de resultados; Instrumentos de Espectroscopia de Massas
- **Espectroscopia de ressonância magnética nuclear (RMN):** Características; Conceito de ressonância; Projecção; Deslocação química; Acoplamento "spin-spin"; Constante de blindagem; Instrumentos; Tipos de espectros; Aplicações.

7. Tipos de espectros:

Espectroscopia de emissão de plasma por acoplamento; Indutivo (ICP); Fundamento; Formação de um plasma; Tipos de plasma; Características dos plasmas analíticos; Instrumentação; Interferências; Limitações; Aplicações; Espectrofotometria de absorção atómica (EAA); Fundamento; Características gerais da absorção atómica.

8. Processos de emissão:

Instrumentação: Fontes de excitação; Sistemas de atomização: flama; câmara de grafito e geração de compostos hidrogenados; Monocromadores; Sistemas de detecção; Sistemas de registo; Parâmetros analíticos; Interferências analíticas; Fluorescência molecular: Características; fluorescência; Variáveis que afectam à fluorescência; Desvios; Instrumentação.

9. Métodos de separação:

Fundamentos dos métodos cromatográficos; Classificação dos métodos cromatográficos; Processo de distribuição (divisão, absorção, reacção química reversível e explosão molecular); Introdução da amostra (Análise por diluição, frontal e por deslocamento); Características; Fundamentos; Tipos de cromatografia.

10. Técnicas cromatográficas:

- **Cromatografia de papel:** Camada fina e coluna; Tipos e preparação dos diferentes suportes; Aplicação das amostras; Dissolventes de desenvolvimento; Técnicas; Revelação.

- **Cromatografia de gel:** Mecanismos; Parâmetros principais; Propriedades e tipos de gel; Equipamentos para cromatografia de gel.
- **Cromatografia de gases (CG):** Princípios gerais; Classificação; Técnicas; Instrumentação; Tipos de colunas; Critérios para a eleição de uma coluna; Detectores; Gás portador; Sistema de injeção na introdução da amostra; Variáveis que afectam a resolução do cromatograma; O cromatograma e a sua interpretação; Técnicas e aplicações.
- **Cromatografia de líquidos de alta resolução (HPLC):** Fundamentos; Classificação; Instrumentação: Bombas, Sistema de injeção, Coluna, Detectores, Separação e resolução de bicos, Aplicações.
- **Cromatografia de fluidos super críticos:** Propriedades de um fluido supercrítico; Variáveis instrumentais; SFC versus GC/HPLC; extração de fluidos super críticos (SFE); Efeitos de pressão; Aplicações.
- **Cromatografia de Troca iónica:** Generalidades; Trocadores de iões; Fundamento do processo de intercâmbio iónico; Coluna; Eliminação de iões interferentes; Aplicações.
- **Cromatografia de exclusão por tamanhos:** Fundamento; Instrumentação; Aplicações; Cromatografia de afinidade; Fundamento; Componentes e elementos; Aplicação da amostra; Tipos.

11. Electroforese:

Definição; Fundamento; Processo de realização; Factores que influenciam no desenvolvimento.

12. Tipos de Electroforese:

Electroforese clássica; livre; papel; Electroforese capilar; Electroforese de gel; Mecanismos; Parâmetros principais; Propriedades e tipos de gel; Equipamentos para cromatografia de gel; Aplicações; Imunoelectroforeses; Focagem isométrica.

**UNIDADE FORMATIVA 2: UF88 – Aplicações da análise instrumental ao controlo da qualidade
(120 HORAS)**

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Preparar as amostras, os reagentes e os equipamentos, segundo o método instrumental a utilizar.

- CA 1.1. Interpretar a informação técnica dos reagentes, fornecida pelo fabricante, para utilizar nos cálculos das preparações posteriores.
- CA 1.2. Preparar dissoluções, realizando os cálculos necessários para obter as concentrações adequadas, utilizando os materiais e reagentes apropriados, segundo as quantidades e precisão requerida.
- CA 1.3. Aplicar procedimentos para acondicionar, codificar e etiquetar os reagentes preparados segundo as condições de conservação dos mesmos e seguindo as boas práticas de laboratório.
- CA 1.4. Estabelecer e aplicar critérios para seleccionar a técnica instrumental em função da propriedade físico-química a medir.
- CA 1.5. Explicar os fundamentos da técnica instrumental escolhida e descrever as partes fundamentais do instrumento utilizado, explicando as suas funções.
- CA 1.6. Estabelecer e aplicar procedimentos de calibração dos instrumentos utilizados no teste.

C2: Aplicar métodos instrumentais de análise para determinações quantitativas e qualitativas, utilizando as técnicas adequadas, seguindo procedimentos de qualidade no laboratório.

- CA 2.1. Comprovar a estabilização dos instrumentos e o ajuste dos dispositivos de medida, antes da realização do teste.
- CA 2.2. Comprovar a precisão do instrumento mediante a verificação ou calibração com padrões apropriados, segundo o instrumento utilizado.
- CA 2.3. Recolher a alíquota da amostra com o material correspondente à técnica ou instrumento a utilizar, e introduzi-la de forma correcta no instrumento para evitar erros posteriores de medições.
- CA 2.4. Aplicar o procedimento de utilização do instrumento para realizar as medições.
- CA 2.5. Aplicar métodos instrumentais na identificação das substâncias, escolhendo a técnica em função das características das substâncias e da amostra.

C3: Validar os resultados obtidos nas análises, analisando os registos e elaborar os relatórios correspondentes.

- CA 3.1. Registrar os dados obtidos nos suportes adequados, com as referências necessárias para identificar o momento, o técnico, o instrumento e o tipo de análise.
- CA 3.2. Processar os dados mediante aplicativos informáticos, e realizar as análises estatísticas necessárias.
- CA 3.3. Calcular os erros segundo o método e o instrumento utilizado no teste.
- CA 3.4. Interpretar quantitativa e qualitativamente os resultados obtidos.
- CA 3.5. Analisar a coerência e validade dos resultados obtidos, aplicando critérios de aceitação ou rejeição estabelecidos, incluindo um sistema de comprovação de dados.
- CA 3.6. Realizar relatórios técnicos das análises, seguindo os procedimentos estabelecidos.

Conteúdos

1. Amostras:

- 1.1. Tipos das amostras;
- 1.2. Técnicas de preparação das amostras;
- 1.3. Manipulação, identificação, conservação, transporte e armazenamento das amostras;

2. Instrumentos e equipamentos:

- 2.1. Manutenção e calibração de instrumentos;
- 2.2. Planos de calibração e manutenção;
- 2.3. Directrizes e controlos de calibração;
- 2.4. Directrizes para a validação e verificação de equipamentos;
- 2.5. Instrumentos de amostra no laboratório.

3. Aplicações dos métodos electroquímicos:

- 3.1. Potenciometria;
- 3.2. Voltametria;
- 3.3. Polarografia;
- 3.4. Electrogravimetria;
- 3.5. Conductimetria.

4. Aplicações dos métodos ópticos:

- 4.1. Técnicas não espectroscópicas;
- 4.2. Nefelometria e Turbidimetria;
- 4.3. Refractometria;
- 4.4. Polarimetria.

5. Técnicas espectroscópicas:

- 5.1. Espectro fotometria Ultravioleta – Visível;
- 5.2. Fotometria de chama;
- 5.3. Espectroscopia Infravermelho;
- 5.4. Espectroscopia de massas (EM);
- 5.5. Espectroscopia de ressonância magnética nuclear (RMN);
- 5.6. Processo de emissão.

6. Aplicações das Técnicas cromatográficas:

- 6.1. Cromatografia de papel;
- 6.2. Cromatografia de gel;
- 6.3. Cromatografia de gases (CG);
- 6.4. Cromatografia de líquidos de alta resolução (HPLC);
- 6.5. Cromatografia de fluidos super críticos;
- 6.6. Cromatografia de Troca iónica;
- 6.7. Cromatografia de exclusão por tamanhos.

**UNIDADE FORMATIVA 3: UF78 – Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório
(30 HORAS)**

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Avaliar os riscos derivados dos reagentes químicos e sua manipulação, e elaborar medidas preventivas para sua inclusão nos procedimentos padrão de trabalho.

- CA 1.1. Classificar os produtos químicos segundo sua reactividade, identificando a simbologia de segurança.
- CA 1.2. Analisar o regulamento de segurança quanto a embalagem, rotulagem e transporte de produtos químicos, explicando as medidas de segurança aplicáveis.
- CA 1.3. Descrever os diversos equipamentos de protecção individual (EPI) e sua utilização segundo as situações de risco.
- CA 1.4. Explicar as medidas de segurança relativas à manutenção das instalações e equipamentos do laboratório.
- CA 1.5. Aplicar as normas de ordem e limpeza na prevenção dos riscos laborais.
- CA 1.6. Descrever os procedimentos padrão de trabalho nas medidas preventivas para actuar em riscos químicos ou biológicos, identificando o regulamento aplicável.

C2: Analisar as normas de protecção do meio ambiente no laboratório, descrevendo os sistemas, equipamentos e dispositivos estabelecidos para prevenir e controlar os riscos ambientais.

- CA 2.1. Identificar as normas e procedimentos de protecção ambiental aplicáveis às operações do laboratório.
- CA 2.2. Identificar os riscos ambientais próprios de cada área de trabalho, sua prevenção e correcção.
- CA 2.3. Utilizar os dispositivos de detecção e medida, estabelecidos para controlar os riscos.
- CA 2.4. Analisar os planos de emergência ambiental aplicando-os correctamente nas práticas, simulações e emergências.
- CA 2.5. Identificar as acções a realizar e coordenar em caso de absorção ou de emissões.
- CA 2.6. Identificar os critérios de activação dos planos de emergência, em função da categoria do acidente.
- CA 2.7. Descrever o uso dos equipamentos de protecção ambiental.
- CA 2.8. Aplicar técnicas para a eliminação de substâncias no laboratório e seguir as normas estabelecidas para a sua gestão.
- CA 2.9. Analisar as exigências legais e normativas associadas aos casos de emergência.

Conteúdos

1. Segurança de trabalho no laboratório:

As técnicas de segurança; Análise comparativa da sua efectividade; Planeamento de medidas preventivas; Análise dos riscos; Detecção, avaliação e ordenação de riscos; Estudo, implantação e controlo de medidas de segurança.

2. Prevenção do risco no trabalho com produtos químicos:

Embalagem e rotulagem de produtos; Sinalização de segurança; Normas de ordem e limpeza; Regulamento; Precauções na manipulação de reagentes químicos;

3. Sistemas de prevenção de riscos no laboratório:

Prevenção, detecção e protecção do risco de incêndio; Tipos de extintores; Prevenção e protecção em frente ao risco de explosão; Prevenção do risco de contacto com a corrente eléctrica; Prevenção para a manutenção das equipas; Uso de equipamentos de protecção pessoal; Notificação e registo de acidentes; Métodos para investigação de acidentes; Plano de emergência no laboratório; Zona de

emergência; Segurança nas instalações; Higiene no laboratório e protecção do meio ambiente; Efeitos sobre a saúde das pessoas; técnicas de medição e valoração; Técnicas de prevenção e protecção; Actuação em caso de contaminações: primeiros auxílios em frente a contaminações químicas e biológicas; Actuações em caso de corrosões na pele ou nos olhos, em caso de ingestão de produtos químicos e em caso de inalação.

Resíduos de laboratório:

Poluentes químicos, físicos e biológicos; Prevenção de riscos ambientais no laboratório; Técnicas de eliminação de mostras como resíduos; Medida de poluentes ambientais no laboratório mediante dispositivos de detecção e medida.

Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Regulamentar nº2/2011, de 24 de Janeiro; Boletim Oficial nº4; I Série).

Professor / Formador:

- O Professor ou formador deve possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.
- O professor ou formador deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- O professor ou formador deve ter experiência profissional comprovada nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de acesso ao módulo formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).

MF7: TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS DE ANÁLISE

Código: MF85_5

Nível: 5

Duração: 210 Horas

Associado à UC85_5: Elaborar e aplicar procedimentos de análise microbiológica.

SUBDIVISÃO DO MÓDULO EM UNIDADES FORMATIVAS

Este MF está subdividido nas seguintes Unidades Formativas:

	Código
■ UNIDADE FORMATIVA 1: FUNDAMENTOS DA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	UF89
■ UNIDADE FORMATIVA 2: APLICAÇÕES DA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA AO CONTROLO DA QUALIDADE	UF90
■ UNIDADE FORMATIVA 3: SEGURANÇA E PROTECÇÃO DO MEIO AMBIENTE NO LABORATÓRIO	UF78

UNIDADE FORMATIVA 1: UF89 – Fundamentos da análise microbiológica(60 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Analisar e aplicar os procedimentos de preparação das amostras, explicando as suas fases, a rastreabilidade e a adequação das mesmas às condições iniciais do ensaio microbiológico.

- CA 1.1. Descrever a sequência do processo de preparação da amostra para a análise, utilizando diagramas de fluxo, descrevendo as características de cada fase do processo.
- CA 1.2. Calcular e aplicar as diluições necessárias às amostras, que permitam realizar a avaliação final de microrganismos presentes na amostra inicial.
- CA 1.3. Registrar a sequência de operações para garantir a rastreabilidade e incerteza do ensaio.
- CA 1.4. Explicar o conteúdo das fases a seguir durante a preparação da amostra para realizar observações microscópicas.
- CA 1.5. Explicar os possíveis tipos de contaminação que se podem produzir durante a manipulação da amostra e, eleger os produtos de limpeza, desinfecção ou esterilização adequados.

C2: Descrever o funcionamento do microscópio e realizar observações das amostras microbiológicas.

- CA 2.1. Descrever as partes fundamentais do microscópio óptico, explicando a função que têm e a sua aplicação à observação de microrganismos.
- CA 2.2. Preparar as amostras para diferentes observações microscópicas.
- CA 2.3. Esterilizar as preparações nas amostras que não tenham sido afixadas.
- CA 2.4. Realizar a limpeza e manutenção preventiva dos diferentes microscópios.

C3: Analisar e aplicar processos de enriquecimento, sementeira e incubação das amostras microbiológicas.

- CA 3.1. Descrever as características gerais dos reagentes a utilizar e a sua forma correcta de preparação, segundo o tipo de cultura.
- CA 3.2. Realizar os cálculos necessários para determinar a concentração do meio bem como os sistemas de enriquecimento dos meios de cultura.
- CA 3.3. Preparar as placas de sementeira com meios de cultura sólidos, realizando a técnica de sementeira adequada ao microrganismo objecto de análise.

- CA 3.4. Determinar com precisão os parâmetros fundamentais de incubação do objecto de estudo em função do microrganismo.
- CA 3.5. Identificar o momento e a forma com que deve levar a cabo a etapa de pré-enriquecimento para assegurar a viabilidade dos microrganismos.
- CA 3.6. Descrever o processo de eliminação dos resíduos e das amostras uma vez utilizadas, aplicando as normas de utilização para a correcta gestão dos mesmos.

C4: Efectuar no laboratório a contagem, isolamento e identificação de microrganismos.

- CA 4.1. Diferenciar as principais famílias de microrganismos, explicando as suas características, os efeitos que produzem, interpretando a finalidade da sua contagem.
- CA 4.2. Determinar as características dum microrganismo utilizado como marcador (indicador ou índice), explicando os critérios de eleição para estes tipos de microrganismos.
- CA 4.3. Relacionar os diferentes tipos de microrganismos com os métodos de identificação no laboratório.
- CA 4.4. Distinguir os tipos de microrganismos presentes numa amostra, seleccionando e aplicando as técnicas gerais e específicas de identificação.
- CA 4.5. Aplicar as técnicas gerais e específicas de identificação, distinguindo os tipos de microrganismos presentes numa amostra.
- CA 4.6. Aplicar técnicas de contagem de colónias de microrganismos respeitando medidas de segurança, para evitar contaminações e riscos desnecessários.

Conteúdos

1. Microbiologia:

Conceitos gerais; Estrutura microbiana celular; Microrganismos (bactérias, vírus, fungos e fermentos); Características gerais das principais famílias de microrganismos; Crescimento microbiano; Normas básicas aplicáveis à análise microbiológica.

2. Técnicas microscópicas:

Microscopia; Tipos de microscópios; Microscópio óptico, descrição e manejo; fundamento; Preparações microscópicas e observações diversas.

3. Ensaio microbiológicos:

Técnica de recolha e preparação da amostra; homogeneização e diluição; Preparação de colorantes e reagentes; Limpeza, desinfecção ou esterilização do material de vidro e instrumentos; Meios de cultivo; Técnicas de preparação; Cálculos para determinar a concentração das medidas; Técnicas de sementeira; Incubação; Conceitos e parâmetros fundamentais; Procedimentos de identificação e contagem de microrganismos; Microrganismos indicadores; Microrganismos de índices; Índices de contaminação fecal, animal e por vírus; Ensaio de biodegradação; Ensaio imunológico e genéticos de identificação de microrganismos; Ensaio de actividade microbiana.

UNIDADE FORMATIVA 2: UF90 – Aplicações da análise microbiológica ao controlo da qualidade (120 HORAS)

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Aplicar as técnicas microbiológicas as amostras alimentares, farmacêuticas e ambientais.

- CA 1.1. Relacionar as bactérias patogénicas dos alimentos com o tipo de toxina bem como, as doenças que podem produzir.
- CA 1.2. Explicar as mudanças químicas produzidas pelos microrganismos nas alterações dos alimentos, bem como a importância do uso da temperatura e aditivos para a sua conservação.
- CA 1.3. Realizar deteções e determinações apropriadas de microrganismos patogénicos.
- CA 1.4. Analisar a legislação alimentar, farmacêutica e outras normas microbiológicas e sua aplicação nos testes microbiológicos.
- CA 1.5. Identificar os microrganismos presentes em atmosferas fechadas e abertas mediante a aplicação de técnicas analíticas, utilizando a legislação ambiental para a avaliação dos resultados.
- CA 1.6. Determinar a qualidade de uma água segundo as suas características microbiológicas mediante a aplicação de técnicas analíticas, utilizando o regulamento legal e a regulamentação técnico sanitária para a avaliação dos resultados.
- CA 1.7. Descrever as bactérias patogénicas definidas como indicadores de risco farmacêutico ou sanitário.
- CA 1.8. Realizar provas de esterilidade e enchimento asséptico seguindo os procedimentos estabelecidos.

C2: Aplicar as técnicas microbiológicas para determinar as actividades biológicas.

- CA 2.1. Analisar a actividade anti-microbiana de antibióticos e de outras substâncias com actividade biológica.
- CA 2.2. Realizar cultivos de bactérias simbióticas que permitam detectar a produção de vitaminas ou outros factores de crescimento.
- CA 2.3. Determinar a atividade enzimática mediante ensaios bioquímicos.
- CA 2.4. Realizar ensaios de biodegradação e biodeterioração empregando fermentadores.

C3: Avaliar a validade dos resultados obtidos nas análises interpretando os registos e realizando cálculos numéricos.

- CA 3.1. Analisar os resultados obtidos para determinar a sua coerência e validade, aplicando critérios estabelecidos de aceitação e rejeição das amostras.
- CA 3.2. Interpretar os resultados obtidos na contagem, utilizando tabelas de valores ou probabilidade, em função das normas ou recomendações estabelecidas.
- CA 3.3. Registrar os resultados obtidos nos suportes adequados, utilizando os aplicativos informáticos disponíveis.
- CA 3.4. Aplicar cálculos estatísticos aos resultados dos testes para a sua interpretação e realizar os relatórios correspondentes.

Conteúdos

1. Ensaio microbiológicos de alimentos:

Microrganismos habituais presentes nos alimentos; Bactérias patogénicas e doenças transmissíveis pelos alimentos; Microrganismos da decomposição dos alimentos; Contaminação dos alimentos; Uso da temperatura e aditivos para a conservação dos alimentos; Alterações dos alimentos; Mudanças químicas produzidos pelos alimentos; Bactérias entéricas indicadoras; Utilização de microrganismos marcadores; Bactérias produtoras de doenças transmitidas pelos alimentos; Análise de microrganismos patogénicos; Variação de resultados analíticos de laboratório; Critérios de qualidade; Legislação alimentar; Normas microbiológicas; Regulamentações técnicas sanitárias.

2. Ensaio microbiológicos de amostras ambientais:

Conteúdo microbiano do ar de um espaço confinado e aberto; Técnicas para a análise microbiológica do ar; Técnicas de controlo dos microrganismos do ar; Radiações UV; Agentes químicos; Filtração; Fluxo laminar; Legislação sobre contaminação atmosférica; Qualidade sanitária da água; Principais grupos de microrganismos em águas superficiais e residuais; Organismos coliformes e patogénicos em águas residuais; Determinação de DBO5 e DQO como índices de contaminação da água; Organismos utilizados como indicadores de contaminação; Provas bacteriológicas de contaminação em água; Legislação e normativa sanitária sobre controlo de qualidade de águas.

3. Ensaio microbiológicos de outros tipos de amostras:

Microrganismos presentes em sistemas de limpeza; Microrganismos em sistemas de refrigeração e instalações de ar condicionado; Microrganismos em papel e cartão; Ensaio microbiológicos em indústrias relacionadas com a bio-deterioração, a bio-degradação e bio-reparação.

**UNIDADE FORMATIVA 3: UF78 – Segurança e protecção do meio ambiente no laboratório
(30 HORAS)**

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Avaliar os riscos derivados dos reagentes químicos, sua manipulação e, elaborar medidas preventivas para sua inclusão nos procedimentos padrão de trabalho.

- CA 1.1. Classificar os produtos químicos segundo sua reactividade, identificando a simbologia de segurança.
- CA 1.2. Analisar o regulamento de segurança quanto a embalagem, rotulagem e transporte de produtos químicos, explicando as medidas de segurança aplicáveis.
- CA 1.3. Descrever os diversos equipamentos de protecção individual (EPI) e sua utilização segundo as situações de risco.
- CA 1.4. Explicar as medidas de segurança relativas à manutenção das instalações e equipamentos do laboratório.
- CA 1.5. Aplicar as normas de ordem e limpeza na prevenção dos riscos laborais.
- CA 1.6. Descrever os procedimentos padrão de trabalho nas medidas preventivas para actuar em riscos químicos ou biológicos, identificando o regulamento aplicável.

C2: Analisar as normas de protecção do meio ambiente no laboratório, descrevendo os sistemas, equipamentos e dispositivos estabelecidos para prevenir e controlar os riscos ambientais.

- CA 2.1. Identificar as normas e procedimentos de protecção ambiental aplicáveis às operações do laboratório.
- CA 2.2. Identificar os riscos ambientais próprios de cada área de trabalho, sua prevenção e correcção.
- CA 2.3. Utilizar os dispositivos de detecção e medida de controlo de riscos ambientais.
- CA 2.4. Analisar os planos de emergência ambiental aplicando-os correctamente nas práticas, simulações e emergências.
- CA 2.5. Identificar as acções a realizar e coordenar em caso de absorção ou de emissões.
- CA 2.6. Identificar os critérios de activação dos planos de emergência, em função da categoria do acidente.
- CA 2.7. Descrever o uso dos equipamentos de protecção ambiental.
- CA 2.8. Aplicar técnicas para a eliminação de substâncias no laboratório e seguir as normas estabelecidas para a sua gestão.
- CA 2.9. Analisar as exigências legais e normativas associadas aos casos de emergência.

Conteúdos

1. Segurança no trabalho de laboratório:

As técnicas de segurança; Análise comparativa da sua efectividade; Planeamento de medidas preventivas; Análise dos riscos; Detecção, avaliação e ordenação dos riscos; Estudo, implantação e controlo de medidas de segurança.

2. Prevenção de riscos laborais com produtos químicos:

Embalagem e rotulagem de produtos; Sinalização de segurança; Normas de ordem e limpeza; Regulamento; Precauções na manipulação de reagentes químicos.

3. Sistemas de prevenção de riscos no laboratório:

Prevenção, detecção e protecção em frente ao risco de incêndio; Tipos de extintores; Prevenção e protecção em frente ao risco de explosão; Prevenção do risco de contacto com a corrente eléctrica; Prevenção para a manutenção das equipas; Uso de equipamentos de protecção pessoal; Notificação e registo de acidentes. Métodos para investigação de acidentes; Plano de emergência no laboratório;

Zona de emergência; Segurança nas instalações; Higiene no laboratório e protecção do meio ambiente; Efeitos sobre a saúde das pessoas, técnicas de medição e valoração; Técnicas de prevenção e protecção; Actuação em caso de contaminações; Primeiros auxílios para as contaminações químicas e biológicas; Actuações em caso de corrosões na pele ou nos olhos, em caso de ingestão de produtos químicos e em caso de inalação.

4. Resíduos de laboratório:

Poluentes químicos, físicos e biológicos; Prevenção dos riscos ambientais no laboratório; Técnicas de eliminação das amostras como resíduos; Medida de poluentes ambientais no laboratório mediante dispositivos de detecção.

Requisitos básicos do contexto formativo do módulo

Espaços:

Os espaços onde deve decorrer o contexto formativo devem preencher os requisitos básicos estipulados pelo Sistema de Acreditação das Entidades Formadoras. (cf. Decreto-Regulamentar nº2/2011, de 24 de Janeiro; Boletim Oficial nº4; I Série).

Professor / Formador:

- O Professor ou formador deve possuir um Certificado de Aptidão Profissional que prove que o mesmo é detentor de formação pedagógica na abordagem por competências, segundo a lei.
- O professor ou formador deve ter a formação técnica relacionada com os conteúdos do Módulo Formativo.
- O professor ou formador deve ter experiência profissional comprovada nas competências incluídas na Unidade de Competência associada ao Módulo Formativo.

Requisitos de acesso ao módulo formativo

As condições de acesso ao módulo formativo constam no Artigo 15º, 16º, 17º 18º e 19º do Decreto-Lei nº 66/2010, de 27 de Dezembro (Cf. Boletim Oficial nº 50/2010; I Série, de 27 de Dezembro).

MÓDULO FORMATIVO EM CONTEXTO REAL DE TRABALHO		MT_INP001
Nível: 5	Duração indicativa: 360 Horas	
Associado a todas as Unidades de Competência		

Capacidades (C) e critérios de avaliação (CA)

C1: Participar na organização e gestão da actividade de laboratório de análise e controlo da qualidade industrial.

- CA 1.1. Colaborar nos procedimentos de avaliação da qualidade dos trabalhos de laboratório.
- CA 1.2. Participar na organização do trabalho diário de laboratório em função de um programa estabelecido.
- CA 1.3. Colaborar:
 - No controlo do armazenamento de materiais, equipamentos e serviços.
 - Na planificação da manutenção preventiva de equipamentos.
 - Na elaboração da metodologia do processo analítico.
 - Na calibração de aparelhos e instrumentos.
 - Na realização da assistência técnica e documental ao cliente.
 - Na redacção de relatórios.
- CA 1.4. Utilizar programas informáticos de tratamento estatístico de dados e de gestão de laboratórios.
- CA 1.5. Realizar ensaios de significação, comparando a precisão e exactidão das amostras.
- CA 1.6. Colaborar na aplicação de medidas de segurança relativas à manutenção das instalações e equipamentos do laboratório.
- CA 1.7. Aplicar as normas de ordem e limpeza na prevenção dos riscos laborais.
- CA 1.8. Utilizar os equipamentos de protecção individual (EPI) segundo as situações de risco.

C2: Participar na elaboração e aplicação de procedimentos de amostragem para análise e controlo da qualidade industrial.

- CA 2.1. Elaborar um fluxograma da amostragem com os pontos críticos a controlar, como a adequada conservação das amostras, a óptima gestão dos resíduos, as especificações de segurança e meio ambiente, entre outras, com os seus correspondentes recursos materiais e pessoais.
- CA 2.2. Colaborar na selecção dos momentos e a frequência de recolha das amostras.
- CA 2.3. Seleccionar os instrumentos, materiais, equipamentos e reagentes a utilizar na amostragem.
- CA 2.4. Aplicar os procedimentos de identificação e codificação das amostras.
- CA 2.5. Colaborar na aceitação e rejeição das amostras.
- CA 2.6. Aplicar os procedimentos de qualidade para decidir a representatividade das amostras.
- CA 2.7. Arquivar a documentação seguindo procedimentos estabelecidos para garantir rastreabilidade da amostra.

C3: Participar na elaboração e aplicação de análises físicas.

- CA 3.1. Aplicar procedimentos de calibração de instrumentos e equipamentos.
- CA 3.2. Aplicar procedimentos de medição de propriedades físicas de materiais.
- CA 3.3. Preparar provetas de diferentes materiais e realizar ensaios físicos de medições de propriedades e caracterização de materiais.
- CA 3.4. Preparar provetas metalográficas de diferentes materiais com diferentes tratamentos, seleccionando o ataque mais adequado.

- CA 3.5. Realizar a observação microscópica das provetas metalográficas, elaborando conclusões com respeito à estrutura e propriedades do material.
- CA 3.6. Registrar os dados obtidos nos suportes estabelecidos.
- CA 3.7. Processar os dados mediante aplicativos informáticos, e realizar as análises estatísticas.
- CA 3.8. Calcular os erros segundo o método e o instrumento utilizado no teste.
- CA 3.9. Interpretar quantitativa e qualitativamente os resultados obtidos.
- CA 3.10. Colaborar na aceitação ou rejeição dos resultados obtidos aplicando critérios estabelecidos.
- CA 3.11. Realizar relatórios técnicos das análises, seguindo os procedimentos estabelecidos.

C4: Participar na elaboração e aplicação de testes químicos.

- CA 4.1. Utilizar técnicas de separação de misturas tendo em conta as características dos analíticos.
- CA 4.2. Realizar a limpeza e comprovar a calibragem dos instrumentos de medida.
- CA 4.3. Aplicar métodos volumétricos de análise.
- CA 4.4. Aplicar métodos gravimétricos para determinar parâmetros químicos.
- CA 4.5. Calcular a concentração final da substância por procedimentos estabelecidos.
- CA 4.6. Calcular as incertezas associadas às diferentes medições.
- CA 4.7. Preparar boletins e relatórios analíticos.
- CA 4.8. Processar os resultados dos testes nos registos necessários e nos suportes informáticos adequados.
- CA 4.9. Colaborar no tratamento dos resíduos.

C5: Participar na elaboração e aplicação de análises físico-químicas.

- CA 5.1. Aplicar as técnicas de preparação das amostras de acordo com parâmetros físico-químicos e tipos de ensaios a realizar.
- CA 5.2. Comprovar a precisão dos instrumentos e o ajuste dos dispositivos de medição, antes da realização do teste.
- CA 5.3. Aplicar o procedimento de utilização do instrumento para realizar as medições.
- CA 5.4. Realizar as medições dos parâmetros.
- CA 5.5. Registrar os dados obtidos nos suportes adequados.
- CA 5.6. Processar os dados mediante aplicativos informáticos.
- CA 5.7. Calcular os erros segundo o método e o instrumento utilizado no teste.
- CA 5.8. Participar na interpretação dos resultados do teste.
- CA 5.9. Participar na aceitação ou rejeição da validade dos resultados obtidos, aplicando critérios estabelecidos.
- CA 5.10. Realizar relatórios técnicos das análises, seguindo os procedimentos estabelecidos.

C6: Participar na aplicação de procedimentos de análise instrumental.

- CA 6.1. Preparar dissoluções, realizando os cálculos necessários para obter as concentrações adequadas, utilizando os materiais e reagentes apropriados.
- CA 6.2. Aplicar procedimentos para acondicionar, codificar e rotular os reagentes preparados segundo, as condições de conservação dos mesmos e seguindo as boas práticas de laboratório.
- CA 6.3. Aplicar procedimentos de calibração dos instrumentos utilizados no teste.
- CA 6.4. Comprovar a estabilização dos instrumentos e o ajuste dos dispositivos de medida, antes da realização do teste.

- CA 6.5. Comprovar a precisão do instrumento mediante a verificação ou calibração com padrões apropriados, segundo o instrumento utilizado.
- CA 6.6. Registar os dados obtidos nos suportes adequado.
- CA 6.7. Processar os dados mediante aplicativos informáticos.
- CA 6.8. Calcular os erros segundo o método e o instrumento utilizado no teste.
- CA 6.9. Participar na interpretação dos resultados do teste.
- CA 6.10. Participar na aceitação ou rejeição da validade dos resultados obtidos, aplicando critérios estabelecidos.
- CA 6.11. Realizar relatórios técnicos das análises, seguindo os procedimentos estabelecidos.

C7: Participar na elaboração e aplicação de técnicas microbiológicas de análise.

- CA 7.1. Preparar as amostras para diferentes observações microscópicas.
- CA 7.2. Aplicar as diluições necessárias às amostras.
- CA 7.3. Realizar observações de amostras microbiológicas com o microscópio.
- CA 7.4. Realizar a limpeza e manutenção preventiva dos diferentes microscópios.
- CA 7.5. Preparar as placas de sementeira com meios de cultura sólidos, realizando a técnica de sementeira adequada ao microrganismo objecto de análise.
- CA 7.6. Realizar a incubação e o pré-enriquecimento em função do microrganismo objecto de estudo.
- CA 7.7. Efectuar a contagem, isolamento e identificação de microrganismos.
- CA 7.8. Participar na determinação da actividade enzimática mediante ensaios bioquímicos.
- CA 7.9. Registar os resultados obtidos nos suportes adequados, utilizando os aplicativos informáticos estabelecidos.
- CA 7.10. Aplicar cálculos estatísticos aos resultados dos testes para a sua interpretação e realizar os relatórios correspondentes.
- CA 7.11. Colaborar na eliminação dos resíduos e das amostras uma vez utilizadas, aplicando os procedimentos de tratamento de resíduos.

C8: Identificar a estrutura e organização da empresa.

- CA 8.1. Reconhecer a estrutura organizativa da empresa e as funções da cada área da mesma.
- CA 8.2. Identificar os elementos que constituem a rede logística da empresa: fornecedores, clientes, sistemas de produção, armazenagem e outros.
- CA 8.3. Identificar os procedimentos de trabalho no desenvolvimento do processo produtivo.
- CA 8.4. Relacionar as competências dos recursos humanos com o desenvolvimento da actividade produtiva.
- CA 8.5. Identificar os canais de comercialização mais frequentes na actividade da empresa.

C9: Desenvolver hábitos éticos e laborais no desenvolvimento da actividade profissional de acordo com as características do posto de trabalho e os procedimentos estabelecidos pela empresa.

Adoptar:

- CA 9.1. A disposição pessoal que precisa o posto de trabalho.
- CA 9.2. Atitudes pessoais (pontualidade, empatia, entre outras) e profissionais (ordem, limpeza, segurança necessárias para o posto de trabalho, responsabilidade e outras).
- CA 9.3. Atitudes de prevenção de riscos na actividade profissional e de protecção pessoal.
- CA 9.4. Atitudes de qualidade na actividade profissional.
- CA 9.5. As atitudes relacionais com a equipe de trabalho e com as hierarquias estabelecidas na empresa.

- CA 9.6. A atitude de valorização quanto as necessidades formativas para a inserção e reinserção laboral no âmbito científico e técnico do saber fazer do profissional.
- CA 9.7. Aplicar os procedimentos estabelecidos de prevenção dos riscos laborais na actividade profissional.
- CA 9.8. Utilizar os equipamentos de protecção individual segundo os riscos da actividade profissional e as normas da empresa.
- CA 9.9. Manter uma atitude de respeito ao meio ambiente no desempenho diário das funções.
- CA 9.10. Aplicar as normas internas e externas de protecção do meio ambiente.
- CA 9.11. Colaborar nas operações de tratamento de resíduos.
- CA 9.12. Manter organizado, limpo e livre de obstáculos a área de trabalho.
- CA 9.13. Cumprir as instruções recebidas responsabilizando-se perante o trabalho encarregado.

C10: Participar nos processos de trabalho da empresa, seguindo normas e instruções estabelecidas.

- CA 10.1. Comportar-se com responsabilidade tanto nas relações humanas como nos trabalhos a realizar.
- CA 10.2. Respeitar os procedimentos e normas da instituição.
- CA 10.3. Utilizar os canais de comunicação estabelecidos.
- CA 10.4. Realizar as tarefas segundo as instruções recebidas, adequando-se ao ritmo de trabalho da empresa.
- CA 10.5. Manter uma comunicação e relacionamento eficaz com a pessoa responsável e os membros da sua equipa, mantendo um trato fluído e correcto.

Conteúdos

1. Gestão e qualidade no laboratório:

Técnicas estatísticas e documentais aplicadas à análise e controlo da qualidade; Organização do trabalho do laboratório; Aplicações informáticas no laboratório; Segurança de trabalho no laboratório; Prevenção do risco de trabalho com produtos químicos; Sistemas de prevenção dos riscos no laboratório; Poluentes nos laboratórios.

2. Amostragem:

Preparação de reagentes e materiais; Calibração dos instrumentos utilizados na amostragem; Registo e controlo da amostra; Técnicas de amostragem: amostras de ar, água e outros líquidos; Programas de amostragem.

3. Técnicas analíticas:

Manutenção, preparação e uso de equipamentos e aparelhos no laboratório químico; Aplicação de métodos volumétricos; Aplicação de métodos gravimétricas; Aplicação de técnicas de análise física; Aplicação de técnicas de análises físico-química; Aplicação de técnicas instrumentais de análise:

- Técnicas potenciométricas
- Técnicas não espectroscópicas
- Técnicas espectroscópicas
- Técnicas cromatográficas

4. Aplicação de técnicas microbiológicas de análise:

- Ensaio microbiológicos de alimentos.
- Ensaio microbiológicos de água e ar.
- Ensaio microbiológicos de outros tipos de amostras

5. Identificação da estrutura e organização empresarial:

Estrutura e organização empresarial do sector; A actividade da empresa e a sua localização no sector; Organograma da empresa; Relacionamento funcional entre departamentos; Hierarquia na empresa; Comunicação com a equipa de trabalho; Organograma logístico da empresa; Fornecedores, clientes e canais de comercialização; Procedimentos de trabalho no âmbito da empresa; Sistemas e métodos de trabalho; Recursos humanos na empresa; Requisitos de formação e de competências profissionais, pessoais e sociais sócias aos diferentes postos de trabalho; Sistema de qualidade estabelecido no centro de trabalho; Sistema de segurança estabelecido no centro de trabalho.

6. Hábitos éticos e laborais:

- Atitudes pessoais;
- Empatia;
- Pontualidade;

7. Atitudes profissionais:

- Ordem;
- Limpeza;

8. Responsabilidade e segurança.

