

5.2. Formação Tecnológica

1698	Segurança, higiene e saúde no laboratório	Carga horária 25 horas
Objectivo(s)	<ul style="list-style-type: none"> Identificar os perigos e os riscos existentes nos laboratórios químicos e de microbiologia, bem como os acidentes mais frequentes. 	
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> Riscos gerais nos laboratórios químicos e de microbiologia Regras gerais de segurança nas instalações Rotulagem e símbolos de perigo Classificação de reagentes e seu armazenamento Equipamentos de protecção individual Agentes biológicos e seus efeitos fisiológicos (bactérias, vírus, fungos e parasitas) 	
1699	Organização e gestão da qualidade	Carga horária 25 horas
Objectivo(s)	<ul style="list-style-type: none"> Consultar e aplicar os princípios da NP EN ISO 17025 e de outras normas de gestão da qualidade. 	
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> Conceitos gerais Sistema da Qualidade Aspectos normativos e legislativos A NP EN ISO 17025 	
1700	Cálculo químico	Carga horária 25 horas
Objectivo(s)	<ul style="list-style-type: none"> Identificar unidades de grandeza usadas no Sistema Internacional; Resolver problemas; Recorrer a formas de arredondamento adequadas.. 	
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> Algarismos significativos e arredondamentos <ul style="list-style-type: none"> Erros Unidades do sistema internacional Cálculo de concentrações para a preparação de soluções <ul style="list-style-type: none"> Molaridade Concentrações Partes por milhão (ppm) Partes por bilião (ppb) Relação concentração / densidade Normalidade Percentagens (p/p; p/v; v/v) 	

1701

Introdução à microbiologia

Carga horária
25 horas

Objectivo(s) • Identificar os microrganismos utilizados na indústria alimentar e os microrganismos patogénicos.

Conteúdos

- Morfologia e estrutura celular
- Taxonomia
- Fisiologia microbiana
- Os diferentes tipos de microrganismos e seu habitat
- Microrganismos úteis e prejudiciais
- Higiene e conservação de alimentos
- Microrganismos patogénicos

1702

Trabalho realizado no preparatório do laboratório de microbiologia

Carga horária
50 horas

Objectivo(s) • Aplicar a desinfeção e a esterilização às diferentes tarefas do laboratório de microbiologia.

Conteúdos

- Instalações, material e equipamento do laboratório
- Recuperação e preparação de material
- Métodos de esterilização e desinfeção
- Inibidores de crescimento microbiano
- Preparação de meios de cultura, soluções e reagentes

1703

Regras básicas em microbiologia

Carga horária
25 horas

Objectivo(s) • Identificar as diferentes fases do crescimento microbiano e executar correctamente as regras de assepsia.

Conteúdos

- Nutrição microbiana e reprodução
- Fases de crescimento microbiano
- Regras de assepsia
- Exame microscópico

1704

Colheita de amostras

Carga horária
25 horas

Objectivo(s) • Fazer colheita de amostras e sua preparação.

Conteúdos

- Colheita de amostras de alimentos
- Colheita de amostras em superfícies
- Preparação de diluições

1705

Introdução à físico-química

Carga horária
50 horas

Objectivo(s) • Adquirir competências e práticas na preparação de soluções para análise química

Conteúdos

- Instalações, material e equipamento
- Diferentes tipos de substâncias químicas, toxicidade e incompatibilidades
- Reagentes e soluções
- Concentrações e densidades
- Pesagens e medições de volumes
- Preparação de soluções e respectivos cálculos
- Preparação de soluções tituladas

1706

Operações gerais de análise

Carga horária
50 horas

Objectivo(s) • Adquirir conhecimentos e prática sobre as operações unitárias de análise

Conteúdos

- Decantação
- Filtração
- Centrifugação e sedimentação
- Extração
- Secagem e incineração
- Destilação

1707

Noções básicas da química dos alimentos

Carga horária
25 horas

Objectivo(s) • Reconhecer os componentes dos alimentos e as suas principais alterações químicas, bem como preparar amostras para análise físico-química.

Conteúdos

- Composição química dos alimentos
- Alterações químicas dos alimentos
- Preparação de amostras para análise físico-química
 - Homogeneização
 - Trituração
 - Moagem
- Análise qualitativa e quantitativa

1708

Noções de HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Points*)Carga horária
25 horas

Objectivo(s) • Reconhecer a legislação aplicada ao sector alimentar e os princípios do HACCP.

Conteúdos

- Conceitos gerais
- Legislação aplicada ao sector alimentar
- Definição do sistema HACCP

1709

Nutrição

Carga horária
25 horas

Objectivo(s) • Identificar as regras de uma alimentação equilibrada, bem como os principais constituintes dos alimentos e sua importância.

Conteúdos

- Introdução
- Alimentação e nutrição
- Roda/pirâmide da alimentação saudável
- Constituintes dos alimentos
- Alimentação equilibrada

1710

Estatística e controlo da qualidade em análise físico-química

Carga horária
50 horas

Objectivo(s)

- Construir cartas de controlo, realizar o controlo interno e externo dos ensaios físico-químicos e calcular as incertezas dos métodos.

Conteúdos

- Implementação de métodos normalizados
- Validação de métodos
- Construção e interpretação de cartas de controlo
- Controlo da qualidade interno:
 - Equipamento
 - Utilização de padrões
 - Duplicados
- Controlo da qualidade externa:
 - Ensaios interlaboratoriais
 - Calibração do equipamento
- Incertezas
 - Identificação das fontes de incertezas
 - Quantificação das variáveis de entrada
 - Tipos de incerteza (tipo A e tipo B)
 - Determinação da precisão intermédia
 - Cálculo de incertezas e expressão de resultados

1711

Análise volumétrica

Carga horária
25 horas

Objectivo(s)

- Distinguir e fundamentar os diferentes tipos de volumetria.

Conteúdos

- Revisão das operações unitárias de análise e preparação de soluções
- Reacções ácido-base, equilíbrio ácido-base e titulações
- Volumetria e sua classificação
- Curvas de titulação
- Diferentes tipos de indicadores

1712

Volumetria ácido-base - medição

Carga horária
25 horas

Objectivo(s)

- Caracterizar a volumetria ácido-base.

Conteúdos

- Determinação de acidez em diferentes tipos de amostras
 - Leite e derivados
 - Produtos hortícolas
 - Gorduras
 - Outras matérias-primas

1713

Volumetria de precipitação e complexação

Carga horária
25 horas

Objectivo(s) • Determinar a solubilidade de um sal e avaliar a sua variação, bem como realizar titulações de precipitação e complexação.

Conteúdos

- Solubilidade de um sólido iónico
- Produto de solubilidade e formação de precipitados
- Factores que influenciam a solubilidade de um sal
- Quelação
- Agentes quelantes
- Métodos de *Mohr*
- Método de *Charpentier-Volhard*
- Aplicação dos métodos de precipitação e complexação em diferentes tipos de amostras

1714

Volumetria de oxidação-redução

Carga horária
25 horas

Objectivo(s) • Identificar, acertar e realizar titulações de oxidação-redução.

Conteúdos

- Agentes redutores e agentes oxidantes
- Reacções de oxidação-redução e exercícios
- Permanganometria
- Iodometria
- Aplicação de métodos de oxidação-redução em diferentes tipos de amostras

1715

Gravimetria

Carga horária
25 horas

Objectivo(s) • Desenvolver métodos gravimétricos e proceder ao doseamento gravimétrico.

Conteúdos

- Operações unitárias em gravimetria
- Aplicação dos métodos de gravimetria em diferentes tipos de amostras - exemplos
 - Determinação de cinzas
 - Determinação de humidades
 - Determinação de açúcares
 - Determinação de iões

1716

Métodos instrumentais de análise refractométrica e polarimétrica

Carga horária
25 horas

Objectivo(s) • Definir, caracterizar e executar métodos de refractometria e polarimetria.

Conteúdos

- Introdução aos métodos instrumentais de análise, separação entre os métodos clássicos e os métodos instrumentais
- Estudos de refractometria e polarimetria (métodos ópticos)
- Aplicação em diferentes tipos de amostras

1717

Métodos instrumentais de análise potenciométrica, condutivimétrica, espectrofotométrica e cromatográfica

Carga horária
50 horas

Objectivo(s) • Definir, caracterizar e executar ensaios de potenciometria, condutivimetria, espectrofotometria e cromatografia.

Conteúdos

- Potenciometria e condutivimetria
- Aplicação em diferentes tipos de amostras
- Espectrometria de UV-visível e IV
- Aplicação em diferentes tipos de amostras com elaboração de curvas de calibração em UV-visível
- Espectrofotometria de absorção atómica
- Cromatografia
 - Introdução à cromatografia
 - Diferentes tipos de cromatografia:
 - Cromatografia de coluna, de placa, gasosa e líquida de alta pressão

1718

Análise de composição global

Carga horária
50 horas

Objectivo(s) • Efectuar a análise de composição global dos diferentes alimentos e os cálculos inerentes a essa análise.

Conteúdos

- Análises de rotina para os diferentes tipos de alimentos - exemplos
 - Produtos hortícolas e derivados
 - Lacticínios e derivados
 - Carnes e derivados
 - Gorduras alimentares
 - Cereais
- Cálculos inerentes às determinações
- Cálculo para a determinação do valor calórico dos alimentos

1719

Avaliação global dos resultados

Carga horária
25 horas

Objectivo(s) • Elaborar relatórios de ensaio e pareceres técnicos.

Conteúdos

- Incidência económica do controlo da qualidade nas indústrias agro-alimentares
- Tratamento de resultados e elaboração de relatórios de ensaio
- Emissão de pareceres baseados em legislação e outra documentação

1720

Controlo da qualidade em microbiologia

Carga horária
25 horas

Objectivo(s) • Realizar o controlo interno e externo nos ensaios microbiológicos.

Conteúdos

- Controlo interno
 - Verificação de equipamentos
 - Utilização de materiais de referência
 - Controlo ambiental
- Controlo externo
 - Calibração de equipamentos
 - Ensaio interlaboratoriais
- Repetibilidade e reprodutibilidade
- Cálculo de incertezas

1721

Crescimento microbiano

Carga horária
25 horas

Objectivo(s) • Distinguir as principais vias do metabolismo energético dos microrganismos.

Conteúdos

- Metabolismo microbiano
- Respiração aeróbia e anaeróbia
- Fermentação
- Regras gerais de sementeira

1722

Pesquisas de indicadores de contaminação fecal

Carga horária
50 horas

Objectivo(s)

- Reconhecer a importância da qualidade higiénica alimentar e dominar as técnicas necessárias à pesquisa microbiológica de bactérias coliformes, *Enterococos* e *Clostrídios*.

Conteúdos

- Grupo de bactérias importantes em bacteriologia dos alimentos (as diferentes famílias bacterianas)
 - Indicadores de contaminação fecal
 - Bactérias coliformes
 - Pesquisa de bactérias coliformes e *E.coli*
 - *Enterococos*
 - Pesquisa de *Enterococos*
 - *Clostrídios* sulfito-redutores
 - Pesquisa de esporos *Clostrídios* sulfito-redutores

1723

Contagem de indicadores de contaminação fecal e totais

Carga horária
50 horas

Objectivo(s)

- Dominar as técnicas necessárias à contagem microbiológica de bolores e leveduras, microrganismos totais, bactérias coliformes e enterobactereáceas.

Conteúdos

- Micologia
- Enzimas
- Contagem de bolores e leveduras
- Contagem de microrganismos a 30°C
- Contagem de bactérias coliformes
- Contagem de *E.coli*
- Contagem de *enterobactereáceas*

1724

Pesquisa e contagem de microrganismos patogénicos

Carga horária
50 horas

Objectivo(s)

- Dominar as técnicas necessárias à análise microbiológica de estafilococos coagulase positiva, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* e *Bacillus cereus*.

Conteúdos

- Contaminação dos alimentos
- Serologia microbiana
- Toxinas
- Bactérias agentes de toxinfecções alimentares
- Pesquisa de estafilococos coagulase positiva
- Contagem de estafilococos coagulase positiva
- Pesquisa de *Salmonella*
- Pesquisa e contagem de *Listeria monocytogenes*
- Contagem de *Bacillus cereus*

1725

Análise microbiológica das águas

Carga horária
25 horas

Objectivo(s) • Efectuar análises microbiológicas de águas aplicando diferentes métodos.

Conteúdos

- Introdução a hidrologia e a microbiologia das águas
- Determinação do número mais provável de bactérias coliformes totais, fecais e E.coli
- Determinação do número mais provável de Enterococos
- Pesquisa de esporos de clostrídios sulfito-redutores
- Método de filtração por membrana e contagem de microrganismos nas águas

1726

Provas de eficácia de limpeza e desinfecção de superfícies

Carga horária
25 horas

Objectivo(s) • Fazer colheitas de amostras de superfícies e proceder às respectivas análises e determinação do poder desinfectante de um *desinfectante*.

Conteúdos

- Características e utilização de desinfectantes para a área alimentar
- Colheita de amostras
- Diferentes tipos de análises adequadas à superfície em estudo
- Análise a desinfectantes para determinação da sua eficácia relativamente a
 - Total de microrganismos
 - *E. Coli*
 - *Estafilococos coagulase* positiva
 - Salmonella
 - *Listeria monocytogenes*
 - Provas ambientais

1727

Análises tipo e análises específicas

Carga horária
50 horas

Objectivo(s) • Executar análises tipo, tratar os resultados e elaborar relatórios de ensaio e pareceres técnicos

Conteúdos

- Análises de rotina para os diferentes tipos de alimentos
- Tratamento de resultados e elaboração de relatórios de ensaio
- Emissão de pareceres baseados em legislação e outra documentação
- Análises específicas do leite e seus derivados

1728

Implementação e avaliação do sistema HACCP

Carga horária
50 horas

Objectivo(s) • Implementar um sistema HACCP e auditar sistemas já implementados.

Conteúdos

- Construção do sistema HACCP
- HACCP e o sistema da Qualidade
- Simulação de casos práticos
- Auditorias a sistemas HACCP

6. SUGESTÃO DE RECURSOS DIDÁCTICOS

- *Análisis moderno de los alimentos* - L. Hart e J. Fisher, Editora Acribia
 - *Analyse des risques alimentaires* - Feinberg M. et al, Lavoisier, 2006
 - *Biology of microorganisms* - Brock et al, Prentice Hall
 - *Código de boas práticas para a restauração pública* (ARESP)
 - *Curso de química orgânica* - P. Arnaud., Dinalivro
 - *Guia eurochem/relacre 1 – Exemplos de cálculos de incertezas*
 - *Guia para a estimativa de incerteza em ensaios de microbiologia – Guia IPAC*
 - *ISO 7218 - microbiology of food and animal feeding stuffs – general rules for microbiological examinations*
 - *Métodos instrumentais para análise de soluções – análise quantitativa* - Maria de Lurdes Gonçalves, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa
 - *Microbiologia* - Robert Fuerst, Interamericana
 - *Microbiología de los alimentos* - D.A.A. Mossel, B. Moreno García, Editorial Acribia
 - *Microbiología de los alimentos - Manual de laboratorio* - Yousef A. Carlstrom C, Editora Acribia, 2006
 - *Microbiology of safe food (The)* - J. Forsythe Stephen, Blackwell
 - *Microorganismos de los alimentos – Ecología de los productos alimentarios* - Editora Acribia, Zaragoza, 2001
 - *Modern food microbiology* - James M Jay, 4.^a edição, New York, Chapman and Hall, 2002
 - *Normas Portuguesas e ISO referentes às técnicas realizadas em laboratórios de bromatologia*
 - *NP EN ISO/IEC 17025 – Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração*
 - *Nutrição humana* - F. A. Gonçalves Ferreira, Fundação Calouste Gulbenkian
 - *Nutrición y ciencia de los alimentos* - H. G. Muller, e G. Tobin, Editorial Acribia, S.A
 - *Química analítica qualitativa* - A. Vogel, Editora Mestre Jou
 - *Sector agro-alimentar em Portugal (O)* - Lisboa, INOFOR, 2001
 - *Segurança alimentar* - Manuel Araújo, Meribérica/Liber editores
-
- www.cdc.gov
 - www.codexalimentarius.net
 - www.fda.com