

1. Análises Físicas e Químicas realizadas no CIEQPF - Centro de Investigação em Engenharia dos Processos Químicos e dos Produtos da Floresta

- Identificação e/ou quantificação de compostos químicos.

Técnicas: Cromatografia Gasosa (GC), Cromatografia Líquida de Alta Pressão (HPLC), Espectroscopia FTIR, Espectroscopia UV/VIS, Análise Elementar, Absorção Atômica, Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massa (GC/MS), Cromatografia por Permuta Iônica, X-ray fluorescence (XRF)

- Determinação de pesos moleculares.

Osmometria, SEC (size-exclusion chromatography), LS (light scattering).

- Análises ambientais.

TOC (total organic carbon), CQO (carência química de oxigénio), CBO5 (carência bioquímica de oxigénio), sólidos voláteis, sólidos totais, ecotoxicidade, fitotoxicidade

- Caracterização de materiais:

- Caracterização de micro- e nano-partículas (LDS (LASER diffraction spectrometry), DLS (Dynamic light scattering), microscopia, TOT (Time Of Transition));

- Reologia (reómetros e viscosímetros rotativos - viscosidade e propriedades viscoelásticas)

- Análise térmica (DMTA (Dynamic-Mechanical Thermal Analysis), DSC (Differential scanning calorimetry), TGA (Thermogravimetric analysis), SDT (simultaneous DSC TGA))

- Propriedades superficiais (ângulo de contacto, potencial zeta)

No Anexo I, apresenta-se a uma tabela mais detalhada dos serviços de análise disponibilizados.

2. Treino Especializado e Formação ao Longo da Vida

A PRODEQ disponibiliza uma oferta formativa num conjunto diversificado de áreas enquadradas no domínio da Engenharia Química e da Melhoria Contínua de Processos. Os cursos são desenhados à medida das necessidades formativas das organizações. As acções de formação podem decorrer em ambiente empresarial (on-site training) ou nas instalações do Departamento de Engenharia Química da Universidade de Coimbra.

Como exemplos de tópicos gerais que compõem o leque diversificado da oferta formativa disponibilizada pela PRODEQ, indicam-se os seguintes:

- Métodos estatísticos para a melhoria contínua de processos: nível introdutório, intermédio e avançado
- Desenvolvimento de soft sensors industriais
- Sistemas avançados de Detecção e Diagnóstico de Falhas em sensores, actuadores e unidades processuais
- Big Data Analytics
- Segurança em laboratórios e higiene no trabalho
- Gestão e tratamento avançado de resíduos e efluentes líquidos e gasosos
- Gestão de operações e logística
- Biomassa, biocombustíveis
- Polímeros e materiais compósitos
- Biomateriais
- Modelação e identificação de sistemas industriais
- Sintonização de controladores industriais
- Sistemas de informação industrial (open source) e tecnologias de suporte
- Cursos introdutórios/intermédios e avançados em plataformas avançadas de cálculo, simulação e otimização: GAMS, ASPEN, MATLAB, MATHEMATICA, R, PYTHON
- Caracterização avançada de materiais

- Desenvolvimento de géis com baixa densidade e boas características de isolamento térmico e eléctrico usando a tecnologia SOL-GEL
- Caracterização de efluentes líquidos e resíduos sólidos
- Tópicos avançados de reatores químicos
- Tópicos avançados de processos de separação
- Introdução à sustentabilidade

No Anexo II, apresenta-se uma descrição mais detalhada da oferta formativa. Para mais informação, contactar directamente a PRODEQ: prodeq@eq.uc.pt.

3. Consultoria Especializada

A PRODEQ promove o desenvolvimento de parcerias e projectos de colaboração com os sectores industriais e de serviços, a nível nacional e internacional, bem como participa activamente em acções de disseminação da ciência e tecnologia.

Os serviços de consultoria e parceria especializada, disponibilizados através da PRODEQ incluem as seguintes áreas temáticas:

– **Tecnologias de Partículas, Polímeros e Biomateriais.** Síntese, modificação e caracterização e de materiais poliméricos. Desenvolvimento de tintas e revestimentos. Funcionalização de polímeros. Obtenção/Modificação de polímeros naturais. Extração de compostos naturais. Preparação de sistemas de libertação controlada de fármacos. Engenharia dos tecidos, aplicações biomédicas. Processos de alta pressão e de dióxido de carbono supercrítico. Líquidos iónicos e suas aplicações. Estratégias biomiméticas e self-assembly para a síntese/processamento de materiais nano estruturados. Tecnologia e ciência da Pasta & Papel. Novas tecnologias de revestimento e de funcionalização de papel e embalagens. Optimização e modelação de processo envolvendo materiais particulados (sistemas dispersos). Técnicas tomográficas para inspeção de processos com materiais particulados.

– **Projecto e Melhoria de Processos e Produtos.** Estudos preliminares de projeto de processos. Projecto de novos produtos. Integração energética. Melhoria contínua de processos. Seis-sigma. Controlo Estatístico de Processos. Controlo Automático de Processos. Sistemas avançados de detecção e diagnóstico de falhas. Planeamento de experiências laboratoriais e industriais. Soft sensors industriais. Desenvolvimento de modelos preditivos para a estimação de propriedades de produtos (especialmente aquelas difíceis de determinar) com base em medições analíticas (NIR, FT-IR, etc.) e dados industriais.

– **Sustentabilidade, Ambiente e Tratamento de Efluentes.** Tratamento físico-químico e biológico de efluentes líquidos. Regeneração de óleos usados. Compostagem. Digestão anaeróbia. Desenvolvimento de processos sustentáveis para a extracção de produtos de elevado valor acrescentado. Biorefinarias. Nanotecnologias no tratamento e remediação de solos. Estudo de dispersão de poluentes. Dessalinização de água. Captura de dióxido de carbono.

– **Tecnologia da Reacção e da Separação.** Catálise. Reactores multifásicos. Processos de oxidação avançados. Aplicação de processos de membranas para purificação de produtos biotecnológicos. Processos de adsorção. Permuta iónica.

– **Computação Avançada: Simulação, Modelação e Optimização.** Modelação de processos químicos complexos. Modelação CFD. Simulação molecular. Análise de dados multivariada e mega-variada. Big data analytics. Simulação, modelação e optimização de processos químicos.

4. Gestão de Projetos e Candidaturas

A PRODEQ apoia a escrita de candidaturas e a administração de projectos I&D&I. Temos experiência em várias topologias de projectos, nomeadamente:

- Candidaturas no âmbito dos programas Portugal 2020 e Horizonte 2020
- Parcerias industriais para desenvolvimento de soluções à medida
- Doutoramentos em contexto empresarial/industrial
- Projectos FCT

5. Gestão de Eventos

Apoiamos a realização de eventos científicos e técnicos, disponibilizando:

- Gestão do processo de registo e inscrição dos participantes no evento
- Emissão dos comprovativos e certificados de participação e facturas/recibos das inscrições
- Apoio na candidatura a incentivos à realização dos eventos
- Gestão e controlo de todas as despesas do evento
- Reserva de viagens e acomodação dos convidados
- Reserva de espaços/equipamentos
- Divulgação dos eventos
- Registo contabilístico e financeiro de todos os movimentos do evento

Anexo I: PRODEQ

- Serviços de análises físicas e químicas

- Absorção Atômica - Chama

Quantifica os iões metálicos em vários tipos de amostras na gama dos ppm. As lâmpadas existentes no CIEPQPF, são: Al, As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Li, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Si, Sn, Sr, V, Zn, Ca/Mg, Na/K. (Amostras em solução aquosa, Amostras para digerir, Amostras em solventes orgânicos)

- Absorção Atômica - Grafite

Quantifica os iões metálicos em vários tipos de amostras na gama dos ppb. As lâmpadas existentes no CIEPQPF, são: Cd, Cr, Pb, Pt. (Amostras em solução aquosa, Amostras para digerir e Amostras em solventes orgânicos)

- Analisador de Constantes Térmicas

Medida da condutividade térmica, difusividade térmica e capacidade calorífica de sólidos (não granulares) na gama de temperaturas -20 °C a 180 °C.

- Análise Elementar

Quantifica o azoto, carbono, hidrogénio e enxofre totais, presentes numa amostra líquida ou sólida. (Amostras sólidas e Amostras líquidas)

- Análise Térmica

DMTA (Dynamic-Mechanical Thermal Analysis), DSC (Differential scanning calorimetry), TGA (Thermogravimetric analysis), SDT (simultaneous DSC TGA).

- Balança de Tensão Superficial

Medidas da tensão superficial, ângulo de contacto entre outras/ SENSORES: anel Du Nouy e placa de Wilhelmy.

- Câmara climática de controlo de humidade e temperatura

- Carência Química de Oxigénio (CQO)

Quantifica o CQO presente numa amostra

– Centrífugas

Separação de fases (Rotofix 32 A)

– Cromatografia de Fase Inversa

Determinação de componentes dispersivos de energia de superfície e parâmetros ácido-base da superfície.

– Cromatografia Gasosa

Quantifica e identifica os vários componentes de uma mistura líquida, dependendo do tipo de coluna.

– Cromatografia Iônica

Permite determinar de forma quantitativa a concentração de aniões e catiões em amostras líquidas

– Cromatografia Alta Pressão HPLC

Permite determinar de forma quantitativa a concentração de aniões e catiões em amostras líquidas

– Cromatografia de Permeação Gel (GPC ou SEC)

Determina o peso molecular médio numérico, bem como a distribuição de pesos moleculares num polímero

– Fluorescência de raios X (XRF)

Determina a composição elementar de matrizes líquidas (P, Ca, Zn, Cu, Cl, Si, S, ...)

– Condutividade elétrica

Determina a condutividade elétrica em líquidos e em sólidos

– Densímetro de Tubo Vibrante

Determinação de densidade de líquidos.

– Electrospinning

Produção de nano/microfibras poliméricas pela técnica de electrofiação

– Espectrofotometria de UV/VIS

Identifica os vários compostos presentes numa amostra.

– Espectrofotometria de FTIR

Identifica os vários compostos presentes numa amostra.

– Estufa

Determinação de resíduos e secagem

– Extração Sólido-Líquido

Obtenção de extractos apolares/polares com água e solvente orgânicos.

– Extractor com Dióxido de Carbono Supercrítico

Extração com dióxido de carbono em estado supercrítico

– Extração Sólido-Líquido por Hidrodestilação

Obtenção de extractos voláteis ligeiramente polares, em geral aromáticos e de baixo peso molecular.

Obtenção de extractos apolares com hexano, em geral de alto peso molecular

– Fitotoxicidade

Determinação da fitotoxicidade por germinação de sementes (e.g. *lepidium sativum*)

– GC/MS

Cromatografia gasosa com detector de massa

– Karl/Fischer

Determina o teor de humidade

– Liofilizador

Secagem de materiais/amostras por sublimação da água

– LUMISTox

Determinação da toxicidade de amostras líquidas através de inibição da luz produzida por bactérias *Vibrio fischeri*

– Mastersizer 2000

Medição de tamanho de partículas por difracção laser.

– Medição da Velocidade do Som

Método pulse-echo.

– Medidor de Oxigénio

Determinação de oxigénio dissolvido. Determinação da carência bioquímica em oxigénio e estudos respirométricos

– Medidor de Oxigénio na Fase Gasosa

Medição de oxigénio em correntes gasosas.

– Medidor de Azoto

Determinação de Azoto pelo método de Kjeldahl e azoto total em amostras líquidas e sólidas

– Microscópio Óptico Olympus

Objectivas de 5, 10, 20, 40 e 100. Acoplado a câmara digital (Color VIEW IIIu) que permite aquisição de imagens do platino

– Peneiração

Separação e caracterização de partículas por dimensões

– Pesos Moleculares por Light Scatering

Determinação do peso molecular.

– Refractómetro Digital

Determinação do índice de refração dos líquidos a diferentes temperaturas.

– Resíduo Insolúvel

Determinação do resíduo insolúvel.

– Resíduo Solúvel

Determinação do resíduo solúvel.

– Reómetro Thermo Haake

Medição de propriedades viscosas e viscoelásticas, por reometria rotativa, nos modos: Controlled Stress, Controlled Rate, Controlled Deformation e por reometria oscilatória (testes de frequência e de stress: Controlled Stress, Controlled Deformation). Permite ainda efectuar rampas de temperatura.

– Sólidos voláteis

Determinação de sólidos voláteis (550 °C) correlacionáveis com a fracção orgânica na matriz

– Superfície Específica

Determinação da superfície específica

– Teor de fenóis (TPh)

Determinação do teor de fenóis em equivalentes de ácido gálico

– Técnicas Gravimétricas

Quantificação de sulfatos

– Titulações

Determinação do título de uma solução

– Viscosímetro Rotativo

Determinação de viscosidades

– Viscotek

Determinação de pesos moleculares de amostras dissolvidas em DMF ou THF

– Zetasizer Nano ZS

Caracterização de partículas/moléculas e determinação de potencial zeta

– Teste de lixiviação

Extrações sólido-líquido de acordo com diversas normas (e.g. EN12457, DIN 38414, TCLP, AFNOR, NFX31-210, ...) para determinar a conformidade com aplicações específicas (colocação de resíduo em aterro)

– **Sólidos Suspensos (SST) e Sólidos Dissolvidos (SDT)**

Determinação de SST e SDT em matrizes líquidas

– **Testes respirométricos**

Determinação de consumo específico de oxigénio em matrizes líquidas e sólidas

Anexo II: PRODEQ

- Oferta formativa

Melhoria Contínua de Processos

- Lean Six-Sigma
- Planeamento Estatístico de Experiências: nível introdutório, intermédio e avançado
- Controlo Estatístico de Processos: nível introdutório, intermédio e avançado
- Construção de modelos empíricos baseados em dados industriais e laboratoriais: nível introdutório, intermédio e avançado
- Desenvolvimento de soft sensors industriais

Desenvolvimento de modelos preditivos para a estimação de propriedades de produtos (especialmente aquelas difíceis de determinar) com base em medições analíticas (NIR, FT-IR, etc.) e dados industriais

Métodos Estatísticos e Machine Learning

- Métodos Estatísticos: nível básico, intermédio e avançado
- Análise Exploratória de Dados
- Teste de Hipóteses Paramétricos e Não-Paramétricos
- ANOVA
- Regressão Linear Simples e Múltipla
- Quimiometria
- Big Data Analytics
- CART, Random Forests, Gradient Boosting Trees
- Ridge regression, LASSO

Polímeros e Materiais Compósitos

- Polímeros (geral) - Síntese ou modificação de polímeros
- Revestimentos poliméricos (aplicação biomédica ou industrial)
- Métodos de caracterização de polímeros
- Funcionalização de polímeros
- Degradação de polímeros
- Caracterização de materiais poliméricos

- Determinação das propriedades superficiais de materiais / interações com sistemas biológicos
- Polielectrolitos (caracterização e desempenho incluindo polielectrolitos naturais)

Biomateriais

- Biomateriais: propriedades e aplicações
- Seleção e extração de compostos naturais bioativos
- Sistemas de libertação controlada de compostos bioativos
- Engenharia dos tecidos

Microbiologia e Novos Alimentos

- Laboratórios de microbiologia industrial
- Alimentos funcionais
- Desenvolvimento de novas formulações

Gestão de Resíduos e Efluentes

- Gestão de resíduos
- Processamento e tratamento de resíduos industriais perigosos
- Análise físico-química de efluentes líquidos
- Tecnologia de membranas para separação de produtos biotecnológicos
- Poluição atmosférica e controlo de emissões gasosas
- Tratamento e valorização de efluentes para obtenção de produtos de valor acrescentado
- Recuperação de materiais de efluentes e resíduos sólidos
- Sistemas de tratamento de efluentes
- Nanotecnologias no tratamento de efluentes e na remediação de solos

Gestão de Operações

- Escalonamento e planeamento óptimo de processos
- Ferramentas de optimização e sua aplicação a gestão de operação
- Optimização de processos (Introdução PSE)

Dinâmica e Modelação de Sistemas

- Modelação e simulação de processos industriais

Controlo Automático

- Sistemas de informação industriais e tecnologias de suporte
- Introdução à tecnologia de controlo produtivo de processos químicos
- Princípios gerais da sintonização de controladores P/D de processos químicos
- Controlo avançado processos químicos/sistemas descontínuos
- Controlo e optimização de processos industriais

Introdução a Plataformas Avançadas de Cálculo Computacional

- Introdução à utilização de software: Matlab, GAMS, Python, Mathematica, Aspen
- Sistemas de informação industriais open source
- CFD (Computational Fluid Dynamics)

Caracterização de Materiais

- Análise Térmica de Materiais
- Caracterização de materiais granulares (micrométricos e nanométricos)
- Determinação da carga de materiais granulares (pós, colóides e emulsões)
- Reologia (caracterização reológica)

Nano-Materiais e Géis

- Tecnologia Sol-Gel
- Produção de Aerogéis
- Nano materiais - Géis
- Preparação de micro e nano-partículas

Formação Fundamental

- Da floresta ao papel
- Aspetos fundamentais da química da celulose e do papel
- Papel Tissue
- Laboratórios de Tecnologia Química
- Análise Dimensional
- Workshops de atividades experimentais vocacionadas para o ensino secundário
- Como preparar uma candidatura a projetos no âmbito de um programa Europeu ou do Portugal 2020.
- Empreendedorismo e Inovação
- Técnicas de Comunicação
- Negociação e Relações interpessoais