

Unidade Curricular	Tecnologias da Sustentabilidade em Engenharia Química	Área Científica	Engenharia dos Processos Químicos
Mestrado em	Engenharia Química	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2022/2023	Nível	2-1
Tipo	Semestral	Código	6362-756-1205-00-22
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T - TP - PL 60 TC - S - E - OT - O -

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutórica; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Simão Pedro de Almeida Pinho

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

- Identificar os princípios da química e da tecnologia verde. Quantificar métricas de sustentabilidade e custos associados.
- Reconhecer a importância da seleção das matérias primas, e estratégias de seleção de solventes e catalisadores.
- Relacionar desenvolvimento sustentável, e a disponibilidade de recursos.
- Comparar métodos de reação e separação no contexto dos processos em engenharia sustentável.
- Entender as oportunidades e dificuldades no conceito da biorrefinaria.
- Explicar e comparar as diferentes formas de energia a partir de fontes renováveis.
- Efetuar análises de ciclo de vida e consequente seleção de materiais e produtos.
- Aplicar o conhecimento adquirido na proposta de alternativas processuais ou de novas vias de produção.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

- Aplicar e compreender conceitos fundamentais de Engenharia Química.
- Aplicar e compreender conceitos fundamentais de Engenharia dos Processos Químicos.

### Conteúdo da unidade curricular

Introdução à Síntese de Processos. Etapas Preliminares na Síntese de Processos. Regras Heurísticas para a Síntese de Processos. Síntese de Sequências de Separação. Integração Energética. Integração de Massa.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

- Introdução
  - Definições.
  - Fontes de informação.
  - Métricas de sustentabilidade e de custos.
- Seleção de Materiais
  - Matéria prima e fontes renováveis.
  - Solventes verdes: seleção de líquidos iônicos, solventes eutéticos, solventes orgânicos.
  - Síntese e seleção de catalisadores
- Processos de Reação e Separação
  - Seleção de mecanismo reacional e reator.
  - Métodos de separação.
  - Operações unitárias.
  - Processo fechado, semi-contínuo e contínuo.
  - Intensificação de Processos
- Intensificação de Processos
  - Tecnologias, técnicas e aplicações.
- Biorrefinaria
  - Produção de bioetanol, biodiesel por transesterificação.
  - Hidrogénio e metano.
  - Produção de SynGas por gasificação de biomassa.
  - Conversão de SynGas em hidrocarbonetos e pos-processamento.
  - Extração de produtos naturais.
  - Utilização de lenhina e celulose.
- Análise de Ciclo de Vida
  - Metodologias.
  - Tomada de decisão.
  - Análise contínua.
- Avaliação de Tecnologias
  - Critérios, análise comparativa de processos, vantagens, limitações e compromissos.

### Bibliografia recomendada

- Dicks, A.P.; Hent A. (2015). Green Chemistry Metrics. A Guide to Determining and Evaluating Process Greenness. Springer.
- Jimenez-Gonzalez, C.; Constable, D.J.C. (2011). Green Chemistry and Engineering, A Practical Design Approach. Wiley.
- Drapcho, C.M.; Nghiêm; N.P.; Walker, T.H. (2020). Biofuels Engineering Process Technology, McGraw-Hill.
- Sonnemann, G.; Tsang, M.; Schuhmacher, M. (2019) Integrated Life-Cycle and Risk Assessment for Industrial Processes and Products. 2nd Edition.
- Allen, D.T.; Shonnard, D. G. (2001) Engineering: Environmentally Conscious Design of Chemical processes. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2001.

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Exposição dos conceitos e ferramentas fundamentais para a compreensão, aplicação e análise dos diferentes temas. Discussão pormenorizada pela apresentação de exemplos práticos ou pela resolução de exercícios de aplicação acompanhada com a análise crítica dos resultados. Adicionalmente serão realizados em regime tutorial projetos tendo por base a proposta de processos baseados na sustentabilidade,

### Alternativas de avaliação

- Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Projetos - 50% (Resolução de problemas de aplicação e sua análise crítica.)
  - Exame Final Escrito - 50% (Exame final contemplando toda a matéria.)

**Alternativas de avaliação**

2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)  
- Exame Final Escrito - 100%

**Língua em que é ministrada**

Inglês

**Validação Eletrónica**

Simão Pedro de Almeida Pinho

02-03-2023

Hélder Teixeira Gomes

21-03-2023

José Carlos Rufino Amaro

25-03-2023