

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	Ano Curricular	1	Nível	2-1
Créditos ECTS	6.0				
Tipo	Semestral	Semestre	2	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 Tutoria; 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:

1. Identificar os princípios da química e da tecnologia verde. Quantificar métricas de sustentabilidade e custos associados.
2. Reconhecer a importância da seleção das matérias primas, e estratégias de seleção de solventes e catalisadores.
3. Relacionar desenvolvimento sustentável, e a disponibilidade de recursos.
4. Comparar métodos de reação e separação no contexto dos processos em engenharia sustentável.
5. Entender as oportunidades e dificuldades no conceito da biorrefinaria.
6. Explicar e comparar as diferentes formas de energia a partir de fontes renováveis.
7. Efetuar análises de ciclo de vida e conseqüente seleção de materiais e produtos.
8. 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:

1. Aplicar e compreender conceitos fundamentais de Engenharia Química.
2. 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)

1. Introdução
  - Definições.
  - Fontes de informação.
  - Métricas de sustentabilidade e de custos.
2. Seleção de Materiais
  - Matéria prima e fontes renováveis.
  - Solventes verdes: seleção de líquidos iônicos, solventes eutéticos, solventes orgânicos.
  - Síntese e seleção de catalisadores
3. 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
4. Intensificação de Processos
  - Tecnologias, técnicas e aplicações.
5. Biorrefinaria
  - Produção de bioetanol, biodiesel por transesterificação.
  - Hidrogénio e metano.
  - Produção de SynGas por gasificação de biomassa.
  - Conversão de SynGas em hidrocarbonetos e pós-processamento.
  - Extração de produtos naturais.
  - Utilização de lenhina e celulose.
6. Análise de Ciclo de Vida
  - Metodologias.
  - Tomada de decisão.
  - Análise contínua.
7. Avaliação de Tecnologias
  - Critérios, análise comparativa de processos, vantagens, limitações e compromissos.

### Bibliografia recomendada

1. Dicks, A.P.; Hent A. (2015). Green Chemistry Metrics. A Guide to Determining and Evaluating Process Greenness. Springer.
2. Jimenez-Gonzalez, C.; Constable, D.J.C. (2011). Green Chemistry and Engineering, A Practical Design Approach. Wiley.
3. Drapcho, C.M.; Nghiem; N.P.; Walker, T.H. (2020). Biofuels Engineering Process Technology, McGraw-Hill.
4. Sonnemann, G.; Tsang, M.; Schuhmacher, M. (2019) Integrated Life-Cycle and Risk Assessment for Industrial Processes and Products. 2nd Edition.
5. 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

1. 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	Hélder Teixeira Gomes	José Carlos Rufino Amaro
02-03-2023	21-03-2023	25-03-2023