

Unidade Curricular	Poluição Atmosférica	Área Científica	Proteção do Ambiente
Licenciatura em	Engenharia do Ambiente	Escola	Escola Superior Agrária de Bragança
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	3
Nível	1-3	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	2
Código	9099-309-3204-00-22		
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30 TP - PL 30 TC - S - E - OT 20 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) Carlos Miguel De Sousa Silveira, Manuel Joaquim Sabença Feliciano

### Resultados da aprendizagem e competências

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

1. Compreender as várias etapas do ciclo dos principais poluentes atmosféricos;
2. Aplicar metodologias de inventariação de emissões de poluentes atmosféricos;
3. Conhecer as potenciais consequências decorrentes da poluição atmosférica e prever os impactes das emissões de poluentes atmosféricos;
4. Conhecer as bases da recolha e análise de dados/informação de poluição atmosférica;
5. Avaliar a qualidade do ar à luz dos critérios e normas de qualidade;
6. Conhecer e implementar medidas de carácter preventivo e corretivo com vista a melhorar a qualidade do ar;
7. Conhecer as causas e os efeitos dos principais problemas da qualidade do ar interior.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:  
Conhecimentos básicos de cálculo, física e química

### Conteúdo da unidade curricular

1. Atmosfera terrestre 2. Fontes e inventário de emissões de poluentes atmosféricos 3. Efeitos da poluição atmosférica no Homem e no ambiente 4. Transporte e dispersão de poluentes na atmosfera 5. Transformações químicas e deposição de poluentes 6. Compostos de enxofre 8. Compostos de azoto 9. Compostos de carbono e halogenados 10. Ozono atmosférico 11. Aerossol atmosférico 12. Gestão da qualidade do ar 13. Prevenção e controlo de emissões atmosféricas 14. Qualidade do ar em ambientes interiores

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. A atmosfera terrestre
  - estrutura.
  - composição.
  - escalas temporais e espaciais dos movimentos atmosféricos.
2. Fontes de poluição atmosférica e inventário de emissões
  - breve resenha histórica da poluição do ar.
  - classificação das fontes de poluição atmosférica.
  - Principais fontes e poluentes.
  - inventário de emissões.
3. Principais efeitos da poluição atmosférica
  - efeitos sobre a saúde e o bem-estar humano.
  - efeitos sobre a vegetação e animais.
  - efeitos sobre a atmosfera, solo e superfícies aquáticas.
  - efeitos sobre materiais e estruturas.
  - efeitos de longo termo sobre o planeta.
4. Transporte e dispersão de poluentes na atmosfera
  - circulação geral da atmosfera.
  - circulações de mesoescala;
  - movimentos de pequena escala.
  - estabilidade da atmosférica.
  - penachos de poluição - comportamento e classificação
  - modelação da dispersão de poluentes na atmosfera.
5. Transformação química e deposição
  - cinética, fotoquímica e radicais.
  - reações homogéneas na fase gasosa.
  - transformações gás/partícula.
  - deposição seca de poluentes.
  - remoção pelas nuvens e precipitação.
6. Compostos de enxofre
  - sulfureto dimetilo.
  - sulfureto de carbonilo.
  - óxidos de enxofre.
  - ciclo atmosférico do enxofre.
7. Compostos azotados
  - óxido nítrico.
  - óxidos de azoto.
  - amónia.
  - ciclo atmosférico do azoto.
8. Compostos de carbono e halogenados
  - classificação dos hidrocarbonetos.
  - metano.
  - compostos orgânicos voláteis.
  - hidrocarbonetos biogénicos.
  - monóxido e dióxido de carbono.
  - compostos halogenados.
9. Ozono na atmosfera
  - ozono estratosférico.
  - ozono troposférico.
  - transporte de ozono da estratosfera para a troposfera.
10. Aerossol atmosférico
  - Aerossol estratosférico.
  - aerossol troposférico.
11. Gestão da qualidade do ar
  - estratégias de gestão e legislação.

**Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)**

- critérios e padrões de qualidade do ar.
- normas de emissão.
- redes de monitorização e vigilância.
- métodos de monitorização da qualidade do ar e das emissões.
- 12. Tecnologias de controlo de emissões atmosféricas
  - prevenção versus controlo.
  - sistema de exaustão e controlo de emissões.
  - seleção de tecnologias de controlo.
  - tecnologias de controlo de partículas: ciclones, lavadores, electrofiltros e filtros de mangas.
  - tecnologias de remoção de poluentes gasosos: sistemas de adsorção, absorção, oxidação e condensação.
- 13. Qualidade do ar em ambientes interiores
  - principais poluentes e fontes de emissão.
  - principais problemas e efeitos no Homem.
  - prevenção e controlo.

**Bibliografia recomendada**

1. Boubel R. W. , Fox D. L. , Turner D. B. e Stern A. C. 1994. Fundamental of Air Pollution. 3ª Ed. , Academic Press, USA.
2. Gomes J. 2001. Poluição atmosférica: Um Manual Universitário. Publindústria. Edições Técnicas.
3. Hobbs P. V. 2000. Introduction to atmospheric chemistry: a companion text to basic physical chemistry for atmospheric sciences. Cambridge University Press, EUA.
4. Jacob D. J. , 1999. Introduction to atmospheric chemistry. Princeton. EUA.
5. Seinfeld J. H. e Pandis S. N. , 1998. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change. John Wiley & Sons, Canada.

**Métodos de ensino e de aprendizagem**

As aulas teóricas (T) são de carácter expositivo. As práticas (PL) consistem na resolução de exercícios e no desenvolvimento de trabalhos de medição de poluentes do ar. Nas aulas tutórias (OT), os alunos recebem acompanhamento adicional no desenvolvimento das diferentes actividades. Nas aulas não presenciais, devem resolver exercícios, elaborar relatórios e desenvolver actividades de pesquisa.

**Alternativas de avaliação**

1. Avaliação da unidade curricular - (Ordinário) (Final, Recurso, Especial)
  - Trabalhos Práticos - 30%
  - Exame Final Escrito - 70%
2. Avaliação da unidade curricular - (Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Trabalhos Práticos - 30% (Trabalhos que não requeiram a presença dos alunos. Exame prático em alternativa.)
  - Trabalhos Práticos - 70% (Trabalhos que não requeiram a presença dos alunos. Exame prático em alternativa.)

**Língua em que é ministrada**

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

**Validação Eletrónica**

Carlos Miguel De Sousa Silveira, Manuel Joaquim Sabença Feliciano	Luís de Sousa Costa	Artur Jorge de Jesus Gonçalves	Maria Sameiro Ferreira Patrício
16-12-2022	18-12-2022	20-12-2022	21-12-2022