


UNIVERSIDADE  
**AbERTA**   
www.uab.pt

 **UAlg** FCT  
UNIVERSIDADE DO ALGARVE  
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA



**PÓS-GRADUAÇÃO**  
Responsabilidade Ambiental

Guia de Curso 

# PÓS-GRADUAÇÃO

## Responsabilidade Ambiental

**1ª Edição | 2016-2017**

Coordenação: Prof. Doutora Ana Paula Martinho [UAb]  
Prof. Doutor Luís Miguel Nunes [UAlg]

# PARTE I

## INTRODUÇÃO

Pioneira no ensino superior a distância em Portugal, a Universidade Aberta (UAb), ao longo dos seus 24 anos de existência, tem promovido ações relacionadas com a formação superior e a formação contínua, contribuindo igualmente para a divulgação e a expansão da língua e da cultura portuguesas, com especial relevo nos países e comunidades lusófonos.

A UAb tem procurado, particularmente, incentivar a apropriação e a autoconstrução de saberes, concebendo e lecionando cursos de 1º, 2º e 3º ciclos, formando técnicos e docentes, de acordo com uma assumida filosofia de prestação de serviço público. O Departamento de Ciências e Tecnologia da UAb oferece cursos de licenciatura, mestrado e doutoramento em vários domínios interdisciplinares das ciências e tecnologias, nomeadamente na área das ciências do Ambiente, com uma Licenciatura em Ciências do Ambiente, um mestrado em Cidadania Ambiental e Participação e um Doutoramento em Sustentabilidade Social e Desenvolvimento.

Criada em 1979, a Universidade do Algarve é a instituição de ensino superior de referência do sul de Portugal, sendo reconhecida pela excelência da investigação, pela qualidade do ensino e pelas relações estreitas que estabelece com a sociedade. Os cursos e a investigação em ciências e engenharia do ambiente estiveram presentes desde a sua fundação. Esta vocação refletiu-se na criação do terceiro curso de engenharia do ambiente a nível nacional, tendo formado até hoje centenas de engenheiros.

Ana Salgueiro, doutorada em Engenharia do Ambiente, tem vindo a dedicar-se à temática da responsabilidade ambiental nos últimos 15 anos. Participou nas negociações da Proposta de Diretiva sobre Responsabilidade Ambiental, elaborou diversos estudos de avaliação de risco e responsabilidade ambiental em empresas industriais de diversos ramos de atividade, é autora do livro "O Principio do Poluidor

pagador e a importância da Gestão do Risco". Em 2012 fundou a empresa *Ana Salgueiro Consulting for Sustainability*, que desenvolve projetos de consultoria nas áreas de avaliação de risco e responsabilidade ambiental.

A oferta de ações de Aprendizagem ao Longo da Vida (ALV) da Universidade Aberta é também suportada na Internet e recorre à plataforma informática Moodle, sendo desenvolvida em regime de ensino a distância online, assíncrono, com tutoria ativa e permanente, através de fóruns de discussão.

É no espaço virtual de formação/aprendizagem da UAb que se vai desenvolver o curso de pós-graduação em **Responsabilidade Ambiental**, com a participação das entidades referidas, o qual a seguir se apresenta com maior detalhe.

## **OBJETIVO GERAL DO CURSO E PÚBLICO ALVO**

O objetivo geral do curso de Responsabilidade Ambiental é apresentar e explicar o conceito de responsabilidade ambiental associado aos agentes económicos que de alguma forma produzem impactes no ambiente, nomeadamente o seu âmbito legal e todo o processo a ele associado.

Este curso é assim dirigido a todos os interessados por esta temática, em particular agentes económicos, formadores, estudantes e técnicos da administração central e local.

## **ENQUADRAMENTO**

A ocorrência de graves acidentes resultantes de atividades antropogénicas, com severas consequências para o ambiente, a existência de vários locais contaminados que representam um risco para a saúde pública e ambiente, a crescente perda de biodiversidade, têm vindo a demonstrar ao longo dos anos a necessidade de desenvolver instrumentos para transferir os custos associados a estas situações para os responsáveis pela sua ocorrência.

O derrame de petróleo do Exxon Valdez no Alaska em 1989; o derrame/fuga de lamas tóxicas em Aznalcóllor (Sevilla) em 1998, nas proximidades da reserva natural de

Doñana, o naufrágio do ERIKA no Golfo da Biscaia em 1999, e mais recentemente o derrame de petróleo que ocorreu no Golfo do México em abril de 2010 (*BP oil spill* ou *Deep water horizon oil spill*); o derrama de lamas tóxicas em Ajka - Hungria em outubro de 2010; o acidente nuclear de Fukushima no Japão em março de 2011, são alguns exemplos de ocorrências acidentais catastróficas com consequências ambientais graves que colocam a questão de quem deve pagar pela limpeza da poluição e reparação dos danos ambientais causados. Esta questão é ainda mais complexa pelas características dos danos ambientais, já que são bens públicos, sem direitos de propriedade definidos, pertencendo à sociedade como um todo.

Um modo de inculcar comportamentos responsáveis e preventivos e de evitar a ocorrência de danos ao ambiente passou por estabelecer a responsabilização legal e financeira das atividades com (elevado) risco de provocarem esses danos, permitindo a internalização dos custos ambientais.

A Responsabilidade Ambiental é um instrumento que estabelece a obrigação do responsável pela ocorrência de danos ao ambiente (o poluidor), a pagar os custos de reparação dos danos que causou, implementando desta forma dois princípios fundamentais da Política de Ambiente - o Princípio do Poluidor Pagador e o Princípio da Prevenção.

Na Europa o debate sobre um regime europeu de responsabilidade ambiental tem mais de 20 anos. Em 2002, foi apresentada uma proposta de Directiva (COM (2002)17) que, após longas e complexas negociações entre Estados-membros e associações industriais, originou a Directiva 2004/35/CE, de 21 de abril, relativa à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais (Directiva RA).

A Directiva foi transposta para o direito jurídico interno através do Decreto-Lei nº 147/2008, de 29 de julho (daqui em diante designado como DLRA). O Diploma nacional inclui dois regimes de responsabilidade ambiental: a responsabilidade civil para reparação de danos causados a pessoas e seu património devido a lesão de uma componente ambiental e a designada responsabilidade "administrativa", que se aplica à prevenção e reparação de danos ambientais tratados na Directiva RA. O DLRA aplica-se a danos às espécies e habitats naturais protegidos, às águas e ao solo. Estabelece responsabilidade objetiva a um conjunto abrangente e diverso de atividades constantes do seu Anexo III, as quais têm obrigatoriamente de deter

uma garantia financeira para este fim que deverá cobrir os custos de prevenção e reparação de danos ocorridos. É igualmente estabelecida a responsabilidade de pessoas coletivas, incidindo as obrigações do DLRA solidariamente sobre os respetivos diretores, gerentes ou administradores.

Em virtude destas obrigações, o DLRA impõe um conjunto de desafios a todos os agentes diretamente envolvidos (autoridade competente, atividades ocupacionais, sector financeiro e sector jurídico) do ponto de vista técnico e operacional, destacando-se entre outros aspetos a necessidade de: conhecer e caracterizar a envolvente natural à atividade (caracterização do estado inicial previamente à ocorrência de um dano), identificar antecipadamente as potenciais responsabilidades ambientais de uma atividade, avaliar a significância dos danos ambientais, identificar as medidas de reparação adequadas (tipo e quantidade) a um determinado dano ambiental, determinar o montante a alocar à garantia financeira obrigatória.

A eficaz e adequada resposta a estes aspetos implica novos conhecimentos e metodologias, assim como uma nova forma de atuação em algumas matérias tradicionais. Saliente-se a análise de risco ambiental para definição dos cenários de acidente passíveis de ocorrer numa determinada atividade ocupacional e com potencial para gerarem danos ambientais significativos, as técnicas de modelação do transporte e dispersão de poluentes no solo e massas de água para suporte à definição da extensão e intensidade das consequências de um evento accidental, os critérios de suporte à avaliação da significância de um dano ambiental e o “novo” racional associado à reparação de danos ambientais.

A responsabilidade ambiental é uma matéria transversal que inclui diferentes áreas de especialidade que se articulam entre si, não só em termos técnicos mas também a nível da legislação aplicável às atividades abrangidas, como é o caso do novo regime de emissões industriais (REI) ou com o regime de prevenção de acidentes graves (“Seveso”).

A pós-graduação em “Responsabilidade ambiental”, tem como objetivo analisar o regime jurídico da responsabilidade por danos ambientais (Decreto-Lei n.º 147/2008, de 29 de julho) no que respeita especificamente à responsabilidade administrativa, na perspetiva de transversalidade e articulação que a matéria exige. Serão assim abordadas áreas de competências específicas essenciais à avaliação da



responsabilidade ambiental, assim como as articulações entre diferentes obrigações legais complementares. Serão identificadas e analisadas as especificidades (técnicas, jurídicas, de procedimento e de processo...) associadas à aplicação deste (novo) regime e os conceitos-chave associados. A pós-graduação inclui igualmente módulos específicos relacionados com as principais questões de natureza técnica que decorrem da aplicação do DLRA, como as metodologias/abordagens para a caracterização do estado inicial, a análise de risco para suporte à definição do montante a alocar à garantia financeira ou a modelação de descargas acidentais.

Neste contexto, a Universidade Aberta em parceria com a Universidade do Algarve, enquanto instituições públicas de ensino e formação, consideram importante e atual disponibilizar esta oferta educativa a todo os interessados nesta matéria.

## **PÚBLICOS-ALVO**

São destinatários deste curso:

- Técnicos superiores das atividades ocupacionais abrangidos pelo Decreto-Lei de Responsabilidade Ambiental.
- Técnicos superiores de empresas pertencentes ao setor financeiro, de consultoria ambiental, juristas, da administração central, regional e local, docentes e investigadores na área do ambiente ou equiparada e que querem aprofundar conhecimentos em responsabilidade ambiental.

As empresas que pretendam concorrer a apoios financeiros no âmbito do Programa 2020 ([www.portugal2020.pt](http://www.portugal2020.pt)) para ações de qualificação de PME, em que se pode incluir a responsabilidade ambiental, poderão ainda contar com o apoio da equipa na preparação da proposta.

## **PRÉ-REQUISITOS DOS FORMANDOS**

Os formandos devem possuir:

- Habilitações ao nível de licenciatura ou experiência profissional considerada relevante;
- Conhecimentos e prática de informática como utilizadores;

- Conhecimentos de leitura de inglês;
- Conta de correio eletrónico ativa e alguma prática na sua utilização;
- Disponibilidade de cerca de 15-18 horas/ semana para participação nos fóruns de discussão e nos chats; realização de autoestudo dos conteúdos disponibilizados online;
- Cumprimento das tarefas determinadas e elaboração das autoavaliações e avaliações formativas e sumativas.

## **OBJETIVOS**

O objetivo geral deste curso é apresentar e explicar o conceito de responsabilidade ambiental, nomeadamente o seu âmbito legal e todo o processo e metodologias a ele associado. Os objetivos específicos do curso são:

- conhecer e interligar os princípios e instrumentos da política de ambiente;
- entender o racional da responsabilidade ambiental enquanto instrumento de política de ambiente;
- conhecer o âmbito do Decreto-Lei n.º 147/2008, de 29 de julho, nomeadamente os desafios técnicos que veio introduzir e as responsabilidades para as atividades abrangidas;
- saber avaliar os danos causados nas águas, solos, espécies e habitats abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 147/2008, de 29 de julho;
- conhecer o racional associado aos métodos para identificação do tipo e quantidade de medidas de reparação de danos ambientais;
- conhecer as metodologias disponíveis para suporte à definição do valor da garantia financeira.

## **COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER**

No final desta pós-graduação, os formandos devem ter adquirido conhecimentos e desenvolvido capacidades que os habilitem a:



- Enquadrar a abrangência de atividades e situações acidentais no âmbito do Decreto-Lei n.º 147/2008, de 29 de julho;
- Identificar a informação relevante para a caracterização do estado inicial na envolvente de uma determinada atividade abrangida pelo Decreto-Lei n.º 147/2008, de 29 de julho;
- Desenvolver a análise de risco ambiental no âmbito da avaliação da responsabilidade ambiental;
- Saber avaliar as consequências ambientais dos cenários de acidente associados a uma determinada atividade, tendo em conta as características dos compartimentos potencialmente afetados na envolvente e as características das substâncias envolvidas no acidente;
- Elaborar planos de monitorização a aplicar a uma situação de dano ambiental à água, solos, espécies e habitats;
- Avaliar a significância dos danos ambientais à água, solos, espécies e habitats;
- Identificar medidas de reparação necessárias para atuar sobre um determinado dano ambiental;
- Estimar o valor da responsabilidade de uma atividade, tendo em conta as diferentes componentes de custo a considerar e as metodologias disponíveis.

## ESTRUTURA CURRICULAR E PLANO DE ESTUDOS



Figura 1 - Estrutura curricular e plano de estudos do curso de pós-graduação de Responsabilidade Ambiental.

A pós-graduação está estruturada em 4 unidades curriculares, precedidas de um período de ambientação ao contexto online onde se realiza o curso. As unidades curriculares são sequenciais no tempo e não em simultâneo e terão a duração total de um semestre (Figura 1).

Este curso de pós-graduação não fornece grau académico, mas é possível requerer a creditação deste para prosseguimento de estudos no 2º ciclo do Mestrado em Cidadania Ambiental e Participação da Universidade Aberta.

## **METODOLOGIA E SISTEMA DE TUTORIA**

A metodologia seguida neste curso de pós-graduação é a estabelecida no Modelo Pedagógico Virtual da UAb para formações avançadas a desenvolver em regime de e-learning.

A forma de trabalho utilizada neste curso compreende: (1) a leitura individual e a reflexão sobre os conteúdos disponibilizados ou sobre temas obtidos pelos formandos, (2) a partilha da reflexão e do estudo entre os formandos, (3) o esclarecimento de dúvidas nos fóruns moderados pelos formadores-tutores e a (4) realização das atividades propostas.

A leitura e a reflexão individuais devem acontecer ao longo de todo o processo de aprendizagem. Sem a leitura e a reflexão individual, o formando ficaria muito limitado na sua participação nos fóruns previstos, assim como também dificilmente poderá realizar com sucesso as atividades programadas.

A aprendizagem está estruturada por Tópicos (módulos). Em cada Tópico será criado um fórum moderado pelo formador e que permanecerá aberto ao longo de todo o curso, para esclarecimento das dúvidas e das dificuldades sentidas e apresentadas pelos formandos, proporcionando assim uma possibilidade de interação permanente dos formandos entre si e com o formador.

## **AValiação**

As unidades curriculares do curso adotam o modelo de avaliação contínua, sendo a classificação final dos formandos o resultado do trabalho desenvolvido ao longo do

semestre (nomeadamente, a participação nos fóruns e a realização de atividades de avaliação).

A conclusão do curso, após aprovação em todas as unidades curriculares, é reconhecida com a atribuição de um Diploma de Especialização em Responsabilidade Ambiental.

## CANDIDATURAS

As candidaturas ao Curso de Responsabilidade Ambiental na Universidade do Algarve utilizando o sistema de inscrição e matrícula à distância da instituição.

## JÚRI DE SELEÇÃO DOS CANDIDATOS

**Presidente:** Maria João Bebianno

**Vogais:** Ana Paula Martinho; Sandra Caeiro; Luís Miguel Nunes; Margarida Teixeira

## PROPINAS

Consulte o links para informações sobre propinas:

- <https://www.ualg.pt/pt/cursos/pos-graduacao>

## COORDENAÇÃO

Para informações sobre o curso, contactar:

Prof. Doutora Ana Paula Martinho | Coordenadora

Email: [aptm@uab.pt](mailto:aptm@uab.pt)

Prof. Doutor Luís Nunes | Vice-Coordenador

Email: [lnunes@ualg.pt](mailto:lnunes@ualg.pt)

## CONTACTOS PARA INFORMAÇÕES

Para informações sobre o sistema de ensino a distância, contactar:

### **Unidade para a Aprendizagem ao Longo da Vida (UALV)**

Telefone: 30 000 2851 | Email: [alv.info@uab.pt](mailto:alv.info@uab.pt)

Para informações sobre gestão académica e de apoio ao percurso escolar, contactar os Serviços Académicos da Universidade do Algarve

Telefone: 289 800083 | Email: [acad@ualg.pt](mailto:acad@ualg.pt) ; [apcaboz@ualg.pt](mailto:apcaboz@ualg.pt)

# PARTE II

## SINOPSE DAS UNIDADES CURRICULARES

### 0. INTEGRAÇÃO E AMBIENTAÇÃO AO CONTEXTO DO E-LEARNING

**Docente: Ana Paula Martinho**

#### **Sinopse**

No período inicial do curso pretende-se socializar os participantes por forma a criar "um grupo de trabalho" ao mesmo tempo que se familiarizam com a utilização do software de gestão do curso (o Learning Management System Moodle, em [www.moodle.univ-ab.pt](http://www.moodle.univ-ab.pt)), por forma a adquirirem as competências necessárias à exploração eficaz de todas as suas funcionalidades de intercomunicação, em especial as assíncronas, necessárias à frequência do curso.

Este módulo preparatório e de integração dos formandos no sistema de ensino em regime de e-learning da UAb, deverá ser seguido por todos os participantes, sejam eles formandos ou formadores/tutores.

#### **Competências**

No final deste período de ambientação os alunos devem estar aptos a:

Utilizar corretamente as ferramentas da plataforma Moodle como por exemplo o Fórum, o Trabalho, o Teste, o Referendo, o Glossário e o Wiki.

#### **Conteúdos Programáticos**

1. As plataformas informáticas (PI) para e-learning
2. A plataforma Moodle da UAb
3. Recursos para o ensino online:
  - Ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona das PI;
  - Familiarização com o ambiente de trabalho online;
  - Treino sistemático com as funcionalidades da PI Moodle como e-estudante;
  - Alojamento e partilha de documentos online.

## 1. RESPONSABILIDADE AMBIENTAL: ENQUADRAMENTO E PRINCIPAIS CONCEITOS

**Docentes: Sandra Caeiro e Ana Salgueiro**

### **Sinopse**

Neste módulo pretende-se efetuar o enquadramento legislativo e de políticas e programas na área da responsabilidade ambiental e principais conceitos associados. Numa primeira parte pretende-se abordar a evolução histórica da política ambiental a nível internacional e nacional e a abordagem de gestão ambiental integrada e ainda identificar os principais princípios de política de ambiente associados à responsabilidade ambiental. Numa segunda parte do módulo pretende-se introduzir os principais conceitos associados à responsabilidade ambiental e ao respetivo DLRA, incluindo-se o âmbito de aplicação do DLRA, o conceito de estado inicial, dano ambiental e ameaça iminente de dano. Serão também abordadas outra legislação e normas que se articulam com o DLRA.

### **Competências**

No final do módulo pretende-se que os formandos sejam capazes de compreender a evolução histórica da política ambiental, incluindo os princípios de política de ambiente que deram origem ao DLRA e identificar e enquadrar o processo de gestão ambiental integrada. Pretende-se que também sejam capazes de identificar e aplicar os principais conceitos no contexto do DLRA e de interligar com a legislação complementar e que se articula com a responsabilidade ambiental.

### **Conteúdos programáticos**

1. Evolução histórica da política ambiental
2. Gestão Ambiental Integrada
3. Princípios da política de ambiente
- 4- Responsabilidade Ambiental: principais conceitos
- 5- Legislação complementar que se articula com o DLRA

## 2. ANÁLISE DO RISCO E ESTADO INICIAL

**Docente: Ana Salgueiro**

### **Sinopse**

O módulo incidirá numa primeira fase nos conceitos-chave e métodos da análise de risco, com maior incidência no ramo de análise de risco ambiental. Em concreto e no âmbito do DLRA, serão abordadas metodologias de análise de risco de diferentes Estados-Membros desenvolvidas no âmbito da transposição da Directiva RA. Em maior detalhe será abordada a Norma UNE 150.008:2008 ("Análisis y evaluación del riesgo ambiental"), considerada na regulamentação espanhola relativa à responsabilidade ambiental (Real Decreto 2090/2008, de 22 de Diciembre) e utilizada na identificação de perigos e desenvolvimento de cenários de acidente. O método das árvores de acontecimentos considerado na Norma UNE será analisado em detalhe. O módulo abordará ainda a análise das consequências associadas aos cenários de acidente desenvolvidos, em termos de extensão, intensidade e duração/(ir)reversibilidade. Esta avaliação poderá utilizar dados da modelação ambiental e a informação aqui gerada suportará a determinação da significância dos danos ambientais mesmo à luz do DL RA.

Numa segunda fase o módulo tratará do conceito de estado inicial. Será abordada a informação de base necessária recolher na envolvente a uma determinada atividade, para caracterizar o atual estado de espécies e habitats protegidos, águas e solos, de acordo com o disposto no DL RA em termos de recursos naturais abrangidos. Serão igualmente abordados critérios de suporte à definição da envolvente de interesse para a caracterização do estado inicial.

### **Competências**

No final do módulo pretende-se que os formandos sejam capazes de compreender os conceitos fundamentais da análise de risco e análise de risco ambiental, as principais metodologias e métodos para a determinação qualitativa e quantitativa do risco. Os formandos desenvolverão as competências necessárias para a compreensão e desenvolvimento de cenários de acidente através da aplicação da técnica das árvores de acontecimentos. O módulo dotará os formandos dos conhecimentos necessários para compreenderem a avaliação/caracterização das consequências ambientais associadas aos cenários de acidente, em termos da extensão, intensidade e duração



do dano, a caracterização do estado inicial na envolvente a uma atividade, com base na aplicação dos conhecimentos sobre análise de risco e desenvolvimento de cenários de acidente.

### **Conteúdos programáticos**

1. Principais conceitos da análise de risco e diferentes ramos de especialidade, com incidência na análise de risco ambiental;
2. Métodos para determinação qualitativa e quantitativa do risco (incidência nas árvores de acontecimentos, conhecimento de peritos, dados históricos): Norma UNE 150008 ferramenta de análise de risco ajustada ao âmbito da RA;
3. Identificação de perigos e desenvolvimento de cenários de acidente através do método das árvores de acontecimentos
4. Análise das consequências ambientais em termos de extensão, intensidade e duração do dano (articulação com modelação);
5. Conceito de estado inicial, informação de base necessária à caracterização e definição de área envolvente de interesse, no âmbito do DLRA.

## **3. ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS DANOS AMBIENTAIS**

### **Docentes: Ana Paula Martinho, Luís Nunes e Maria João Bebianno**

Neste módulo pretende-se dotar os formandos das ferramentas técnicas necessárias à avaliação do estado inicial, avaliação dos danos e alternativas para reparação dos mesmos. Aprofunda os conhecimentos necessários para compreenderem a avaliação/caracterização das consequências ambientais, introduzidas no módulo anterior, na componente ecológica, águas superficiais, águas subterrâneas, e solo, e às inter-relações entre estes.

### **3.1 MÓDULO AVALIAÇÃO DOS DANOS EM ESPÉCIES E *HABITATS***

#### **Docente: Ana Paula Martinho**

#### **Sinopse**

O regime de responsabilidade ambiental exige que os operadores cuja actividade tenha causado danos à biodiversidade ou a ameaça iminente de tais danos, devem

ser responsabilizados pela sua reparação até ao estado antes da ocorrência do dano. Um dos objetivos da RA - travar a perda de biodiversidade, é compartilhado com as Directivas Habitats e Aves. O DLRA abrange danos e ameaças iminentes desses danos causados aos habitats naturais e espécies de flora e fauna com estatuto de protecção. Apenas estão abrangidos danos com efeitos significativos adversos para a conservação ou manutenção do estado de conservação favorável desses habitats ou espécies. O significado desse efeito deve ser avaliado em relação ao estado inicial, onde também se inclui os serviços das espécies e habitats que são parte integrante dos serviços dos ecossistemas. Para tal é necessário desenvolver um conjunto de procedimentos a adoptar pelo operador para a avaliação dos incidentes com potencial para provocar danos significativos nas espécies e habitats e para a avaliação da significância desta tipologia de dano. Neste módulo pretende-se que os formandos obtenham informação sobre as espécies e habitats que devem ser considerados para a caracterização do estado inicial em RA e os procedimentos que devem ser utilizados para avaliar a significância do dano que afectam adversamente a manutenção do estado de conservação favorável dos habitats ou espécies naturais protegidas, de acordo com os critérios definidos no DLRA.

### **Competências**

No final do módulo pretende-se que os formandos sejam capazes de compreender os conceitos fundamentais associados às espécies e habitats protegidos tais como o estado inicial, o estado de conservação favorável e a avaliação da significância da afectação de espécies e habitats protegidos. Os formandos desenvolverão as competências necessárias para implementarem procedimentos para a caracterização do estado inicial; e para a amostragem e monitorização das espécies e habitats afectados e a utilização de ferramentas teóricas e práticas para avaliação da significância do dano.

### **Conteúdos programáticos**

1. Identificação das espécies e habitats abrangidos pelo DLRA (com base na análise da legislação existente e nas linhas orientadoras constantes do Guia da APA, 2011) e apresentação das áreas que integram o Sistema Nacional de Áreas Classificadas;
2. Determinação do estado de conservação de espécies e habitats com a aplicação de critérios que definem o estado de conservação favorável, onde se inclui a

- determinação dos serviços dos ecossistemas afectos às espécies e habitats;
3. Aplicação de procedimentos para a caracterização do estado inicial para espécies e habitats e os indicadores que devem ser considerados nessa análise;
  4. Amostragem e monitorização de espécie e habitats afectados e os indicadores que devem ser utilizados;
  5. Avaliação da significância do dano com base nos critérios definidos no DLRA, na utilização de modelação; de planos de monitorização; ou de análise de risco ambiental quantitativa.

### 3.2 MÓDULO AVALIAÇÃO DOS DANOS NA ÁGUA

**Docente: Maria João Bebianno**

#### **Sinopse**

A água tem sido um dos compartimentos mais afectados pela contaminação e poluição química. Esta situação constitui uma ameaça para o ambiente aquático podendo afectar de uma forma aguda ou crónica a qualidade dos organismos aquáticos, acumulação nos ecossistemas aquáticos e a perda de habitats de biodiversidade e o consequente efeito na saúde humana. Nesta perspectiva serão identificadas as causas e as várias fontes dessa contaminação para a água bem como o comportamento das diferentes substâncias prioritárias e de outro grupo de substâncias identificadas na Directiva Quadro da Água em águas naturais. Além disso será feita uma abordagem aos diversos padrões de qualidade do ambiente estabelecidos na Directiva 2008/105/EC bem como analisadas as implicações da aplicação dos valores limites estabelecidos pela União Europeia e recentemente aprovados através da Directiva 2013/39/EU.

#### **Competências**

Os formandos desenvolverão as competências necessárias à identificação das diversas fontes de contaminação para a água, da importância e perigosidade dos diferentes compostos identificados na Directiva Quadro da Água e o seu comportamento no meio hídrico, bem como a capacidade de utilização de um conjunto de ferramentas teóricas e práticas para previsão das concentrações ambientais e dos níveis de exposição a que os ecossistemas e o homem estão sujeitos.

## Conteúdos programáticos

1. Identificação das causas e das fontes de contaminação para as diferentes águas naturais.
2. Analisar as características, fontes de contaminação e comportamento químico das diferentes substâncias prioritárias e outras substâncias listadas na Directiva Quadro da Água.
3. Discutir os diferentes conceitos relacionados com padrões de Qualidade do Ambiente.
4. Analisar e delinear programas de monitorização para avaliar a qualidade das águas naturais.

### 3.3 MÓDULO AVALIAÇÃO DOS DANOS NO SOLO

**Docente: Luís Nunes**

#### Sinopse

O solo é um meio natural constituído por matriz sólida, água, ar, e seres vivos, sendo simultaneamente um dos mais complexos e dos menos estudados. Na perspectiva dos fenómenos de contaminação o solo estende-se na vertical desde a superfície até à profundidade máxima atingível por um contaminante, podendo atingir as várias centenas de metros. Durante o seu trajecto no solo um contaminante estará sujeito a alterações físico-químicas e biológicas que condicionarão a sua mobilidade e concentração. Contaminantes muito móveis podem atingir grandes distâncias, mas também dispersam mais, enquanto os menos móveis se concentram junto da origem. Ao mesmo tempo a massa total reduz-se por efeito da degradação. A concentração nos receptores é função destes processos. Este módulo transmitirá os conhecimentos teóricos para compreensão dos processos envolvidos, ao mesmo que fornece ferramentas práticas para a avaliação e previsão das concentrações ambientais, níveis de exposição, e metodologias para redução das concentrações (contenção ou remediação).

#### Competências

Os formandos desenvolverão as competências necessárias à compreensão dos fenómenos envolvidos na dispersão de solutos do solo e águas subterrâneas, bem como a capacidade de utilização de um conjunto de ferramentas teóricas e práticas

para i) previsão das concentrações ambientais e dos níveis de exposição a que os ecossistemas e o homem estão sujeitos, ii) para avaliação do risco, iii) e remediação/ contenção.

### **Conteúdos programáticos**

1. Enquadramento sobre a situação nacional e as assinaturas químicas de contaminação; legislação relevante.
2. Caracterização do solo: Unidades taxonómicas; textura, mineralogia, elementos constituintes activos do solo.
3. Transporte e comportamento de contaminantes no solo e águas subterrâneas: adsorção e ligação química; alteração química e biológica; decaimento radioativo; processos de transporte e massa; comportamento de compostos conservativos no solo; comportamento de metais pesados no solo; comportamento de contaminantes orgânicos no solo.
4. Modelação matemática.
5. Amostragem e monitorização.
6. Técnicas de descontaminação de solos e águas subterrâneas: técnicas físicas; técnicas químicas; técnicas biológicas; custos envolvidos.

## **4. MEDIDAS DE PREVENÇÃO, REPARAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS E ESTIMATIVA MONETÁRIA DA GARANTIA FINANCEIRA**

### **Docente: Ana Salgueiro**

A presente unidade curricular é constituída por um módulo dedicado às medidas de prevenção e reparação de danos ambientais e por um segundo módulo que incide nas metodologias para a determinação do valor da garantia financeira.

### **4.1 MODULO MEDIDAS DE PREVENÇÃO E REPARAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS**

#### **Sinopse**

Tendo por base os conhecimentos adquiridos no módulo de análise de risco e estado inicial, nomeadamente nos cenários de acidente, avaliação das consequências e caracterização do estado inicial, este módulo incide nas medidas de gestão do risco/ responsabilidade ambiental e de resposta a situações de acidente que podem atuar

em fases distintas: (1) medidas de prevenção; (2) medidas de contenção/controlo; (3) medidas de reparação. É objetivo do módulo definir a tipologia de medidas, as respetivas fases de atuação e identificar em cada tipologia possíveis medidas a aplicar em diferentes casos práticos. No âmbito das medidas de prevenção está incluída a monitorização, sendo também abordada as suas vantagens como ferramenta de suporte às medidas de contenção/controlo e à definição das medidas de reparação. Será dado maior detalhe às medidas de reparação, pela significância que têm no âmbito do DLRA. De acordo com o estabelecido no DL RA, serão abordadas as medidas de reparação primária, reparação complementar e compensatória. Neste contexto serão analisados os métodos de reparação de danos ambientais constantes do projeto REMEDE (*Resource Equivalency Analysis for Environmental Damage in the European Union*) desenvolvido pela Comissão Europeia no âmbito da Diretiva RA. Serão igualmente analisadas algumas abordagens de reparação de danos ambientais desenvolvidas noutros Estados-membros no contexto da responsabilidade ambiental, como é o caso de Espanha.

Serão apresentados exemplos de cada uma das três categorias das medidas de reparação, assim como casos práticos de aplicação de medidas de reparação de danos ambientais nos Estados Unidos e Europa.

### **Competências**

Após a realização deste módulo os formandos deverão adquirir conhecimentos sobre a tipologia e características das medidas a aplicar em cada fase da gestão da responsabilidade ambiental. Em concreto, deverão adquirir os conhecimentos base necessários para a identificação das medidas de reparação a aplicar a diferentes tipologias de danos ambientais, consoante os recursos naturais afetados, tendo em conta os métodos analisados no módulo.

### **Conteúdos programáticos**

1. Tipologias de medidas para a gestão do risco e responsabilidade ambiental.
2. O conceito subjacente às medidas de reparação de danos ambientais, no âmbito do DLRA.
3. Métodos para a determinação das medidas de reparação de danos ambientais no âmbito do DLRA e apresentação de exemplos dessas medidas.
4. Exemplos de medidas de reparação primária, complementar e compensatória.
5. Casos práticos de aplicação de abordagens de reparação de danos ambientais.

## 4.2 MÓDULO ESTIMATIVA MONETÁRIA DA GARANTIA FINANCEIRA

### **Sinopse**

Neste módulo pretende-se abordar os vários custos associados à responsabilidade ambiental, tendo em conta o disposto no DLRA.

Serão analisadas possíveis abordagens para a estimativa monetária da responsabilidade ambiental e do montante a alocar à garantia financeira obrigatória. O módulo incluirá em maior detalhe a análise das metodologias desenvolvidas em Espanha neste domínio.

O módulo abordará ainda as diferentes opções de garantia financeira incluídas no DLRA, analisando as vantagens e desvantagens de cada uma, e os benefícios da aquisição de um pacote de várias tipologias de garantias para a cobertura da responsabilidade ambiental de uma atividade. Será dada maior incidência à análise dos seguros ambientais, enquanto opção financeira tradicionalmente associado a instrumentos de responsabilidade ambiental.

### **Competências**

Após a realização deste módulo os formandos terão os conhecimentos base necessários para compreender as metodologias de estimativa monetária da responsabilidade ambiental, nomeadamente para aplicar esses conhecimentos na estimativa dos custos associados a uma situação de responsabilidade ambiental e determinação do valor da garantia financeira a contratualizar.

No final do módulo os formando deverão igualmente adquirir os conhecimentos base sobre as características de cada opção de garantia financeira prevista no DLRA e decidir sobre as opções mais adequadas para a cobertura da RA de uma determinada atividade, tendo em conta as suas especificidades.

### **Conteúdos programáticos**

1. Inventariação das tipologias de custos associados à responsabilidade ambiental, no âmbito do DLRA.
2. Abordagens para a estimativa monetária da responsabilidade ambiental e determinação do valor da garantia financeira.
3. Características das diferentes garantias financeiras previstas no DLRA e análise das vantagens e desvantagens de cada uma.



## **CORPO DOCENTE**

### **ANA SALGUEIRO**

Ana Salgueiro é doutorada em Engenharia do Ambiente pela Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa (2003), com a dissertação subordinada ao tema "Development of a Framework to Support the Implementation of an Environmental Insurance System". Ao longo dos últimos anos tem vindo a dedicar-se à temática da responsabilidade ambiental. Entre 2001 e 2006 colaborou com o Instituto do Ambiente (atual APA), na implementação do Diploma sobre Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (PCIP).-Em 2002 foi nomeada pelo Instituto do Ambiente, para integrar o grupo de trabalho da Comissão Europeia relativo às negociações da Proposta de Diretiva sobre Responsabilidade Ambiental, de 23 de Janeiro de 2002. Foi Professora convidada da Universidade do Algarve em 2003/2004, onde lecionou a disciplina de Avaliação de Impactes e Risco Ambiental.-Entre 2006 e 2011 assumiu funções de direção na área do risco e responsabilidade ambiental de uma empresa de consultoria. Neste âmbito, elaborou estudos de avaliação de risco e responsabilidade ambiental em empresas industriais de diversos ramos de atividade e coordenou um projeto de I&D na mesma área. Em 2012 fundou a empresa *Ana Salgueiro - Consulting for Sustainability*, onde tem sido responsável pelo desenvolvimento de projetos de consultoria nas áreas de avaliação de risco e responsabilidade ambiental, entre outras áreas. É formadora e oradora convidada em diversos seminários e fóruns, com particular foco no tema da Responsabilidade Ambiental. Organizadora de diversas iniciativas no mesmo domínio. É co-Autora de artigos sobre avaliação de risco e responsabilidade ambiental e autora do livro "Responsabilidade Ambiental: O princípio do poluidor pagador e a importância da gestão do risco", 2013, coleção MBooks, MLearning - Grupo MDS.

### **SANDRA CAEIRO**

Professora Auxiliar na Universidade Aberta desde 2004, é Doutorada em Engenharia do Ambiente (Sistemas Ambientais e suas Tensões) na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Portugal (2004), Mestre em Ciências das Zonas Costeiras pela Universidade de Aveiro, Portugal (1996) e Licenciada em Engenharia do Ambiente pela FCT-UNL, Portugal (1992). É coordenadora de licenciatura em Ciências do Ambiente da Universidade Aberta e a coordenadora institucional do

European Virtual Seminar in Sustainable Development. As suas áreas de investigação e ensino são os instrumentos de gestão ambiental e territorial, a avaliação do risco ambiental, a cidadania ambiental e participação, o consumo sustentável e o ensino das ciências em e-learning. É investigadora no CENSE - Center for Sustainability and Environmental Research da FCT/UNL e colabora com o Laboratório LEAD da Universidade Aberta. Pertence ao corpo editorial das revistas internacionais, Ocean and Coastal Management, da Elsevier, BioMed Research International, Hindawi Publishing Corporation e Latin American Journal of Management for Sustainable Development, da Inderscience e revisora de várias revistas científicas internacionais e livros. Orienta vários estudantes de pós-graduação e tem diversos artigos publicados em revistas ISI, em capítulo livros e em anais de conferências internacionais.

#### ANA PAULA MARTINHO

Professora Auxiliar na Universidade Aberta desde 2012, é Doutorada em Engenharia do Ambiente (Sistemas Naturais) na Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Portugal (2003), Mestre em Engenharia Sanitária na Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia (1999) e Licenciada em Engenharia do Ambiente pela FCT-UNL, Portugal (1993). É Vice-coordenadora da licenciatura em Ciências do Ambiente da Universidade Aberta e participa como expert e tutora no European Virtual Seminar in Sustainable Development. As suas áreas de investigação e ensino são: Avaliação de Impacte Ambiental; Gestão Integrada de Resíduos; Gestão de Ecossistemas, Avaliação de Risco Ambiental, Ética Ambiental e para a Sustentabilidade, e-learning no Ensino das Ciências do Ambiente. É investigadora no LEAD - Laboratório de Ensino a Distância da Universidade Aberta. É revisora de várias revistas científicas internacionais e livros. Orienta vários estudantes de doutoramento e tem artigos publicados em revistas ISI, em capítulo livros e em anais de conferências internacionais.

#### LUÍS MIGUEL NUNES

Professor Auxiliar na Universidade do Algarve desde 2002, é Doutorado em Ciências de Engenharia (Modelação Matemática Ambiental) pelo Instituto Superior Técnico (2003), Mestre em Georrecursos (Geostatística) pelo Instituto Superior Técnico (1996) e Licenciado em Engenharia do Ambiente pela FCT-UNL, Portugal (1993).

Tem sido coordenador da licenciatura em Engenharia do Ambiente da Universidade do Algarve, é membro da Comissão de Coordenação do Mestrado em Recursos e Ciências do Mar e da Zona Costeira (Angola). As suas áreas de investigação e ensino são a modelação e monitorização ambientais, metodologias para optimização da gestão de recursos hídricos, avaliação de risco ambiental e engenharia forense ambiental. É investigador no CERis - Civil Engineering Research and Innovation for Sustainability, do Instituto Superior Técnico. Participa frequentemente em projectos nacionais e internacionais nas mesmas áreas, nomeadamente com diversos países europeus, Chile, e China. Orienta vários estudantes de pós-graduação. É autor de perto de uma centena de publicações científicas nacionais e internacionais na área de avaliação da qualidade da água, modelação ambiental e avaliação de risco. É autor do livro técnico "Groundwater systems: characterization, management and monitoring", WIT Press, Southampton, UK, 2011 (Cunha, M. C. & Nunes, L. M.).

#### MARIA JOÃO BEBIANNO

Licenciada em Engenharia Química - Ramo de Química e Processos (1974) pelo Instituto Superior Técnico. Obteve o Ph.D. pela Universidade de Reading (Reino Unido) (1990) e o título de Agregado na Universidade do Algarve (1999) Portugal. É presentemente Professora Catedrática na Universidade do Algarve onde é responsável pela leccionação de diversas disciplinas do domínio das Ciências do Mar e Ambiente ao nível da licenciatura e Mestrado. Desenvolve investigação no Centro de Ciências do Mar e Ambiente (CIMA) da Universidade do Algarve onde tem sido responsável por diversos projectos de investigação financiados a nível nacional e pela União Europeia com especial ênfase no estudo de poluentes orgânicos e inorgânicos e seus efeitos biológicos em espécies bioindicadoras de contaminação ambiental e pela aplicação da proteómica ao efeito de contaminantes ambientais em sistemas biológicos. Recentemente em colaboração com a Universidade de Bordéus e a Universidade de Hong Kong investiga a utilização de sensores passivos na avaliação da contaminação ambiental na zona costeira. Tem orientado Pós-Doutoramentos (11) e dissertações de Doutoramento (19 concluídas) e de Mestrado (9 concluídas) e além de Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica (2 concluídas) de Assistentes da Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente da Universidade do Algarve. É autora ou co-autora de várias publicações em Revistas Científicas com

referee (156) (h-31), editora de 6 livros e co-autora de seis capítulos, de várias outras publicações em actas de seminários, congressos e simpósios. Tem exercido diversos cargos de gestão universitária (Vice-presidente e Presidente do Conselho Directivo da Unidade de Ciências e Tecnologia dos Recursos Aquáticos, Membro da Assembleia de Representantes da Unidade de Ciências e Tecnologia dos Recursos Aquáticos e da Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente, Presidente do Conselho Directivo da Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente, Membro da Assembleia Estatutária da Faculdade de Ciências e Tecnologias, Membro do Senado e da Assembleia da Universidade, Membro do Conselho Geral e Diretora do Departamento de Ciências da Terra do Mar e do Ambiente). Tem participado em Júris de provas académicas em Portugal e no Estrangeiro e é membro de diversas associações e sociedades científicas e profissionais nacionais e estrangeiras (AMONET, Marine Biological Association of the United Kingdom, SETAC, SECOTOX, SICTA).

