

CURSOS PROFISSIONAIS DE NÍVEL SECUNDÁRIO

Técnico de Gestão do Ambiente

PROGRAMA

Componente de Formação Técnica

Disciplina de

Projectos em Ambiente

Escolas Proponentes / Autores

E P Agrícola de D. Dinis – Paiã

Escola Profissional de Moura

E P António Lago Cerqueira

E P Amar Terra Verde

Escola Profissional do Montijo

E P Educação para o Desenvolvimento

Inácia Oliveira (Coordenadora)

Isabel Bicho (Coordenadora)

Sara Gomes (Coordenadora)

Ana Margarida Faria (Coordenadora)

Rui Filipe

Carlos Franciosi Costa (Coordenador)

Direcção-Geral de Formação Vocacional

2005

Parte I

Orgânica Geral

Índice:

	Página
1. Caracterização da Disciplina	2
2. Visão Geral do Programa	2
3. Competências a Desenvolver.	3
4. Orientações Metodológicas / Avaliação	4
5. Elenco Modular	6
6. Bibliografia	7

1. Caracterização da Disciplina

A disciplina de Projectos em Ambiente contempla diferentes temáticas abordadas ao longo dos anos do curso numa perspectiva de intervenção prática, e proporciona a elaboração de projectos em diferentes conteúdos e contextos.

Os conteúdos foram seleccionados de acordo com o perfil de saída profissional dos Técnico de Gestão do Ambiente, tendo em conta aspectos específicos da profissão.

A reflexão em torno dos conteúdos envolvidos é entendida como um *“espaço de integração dos saberes, onde a discussão, o debate, a criação e a participação na tomada de decisões façam parte dos discursos e da prática”* (Marques, 1997:30).

As temáticas dos projectos vão ajudar a integrar os saberes e o *saber-fazer* dos alunos, incidindo na formação pessoal, social e profissional.

Com esta vertente disciplinar, inserida na componente técnica do curso de Gestão do Ambiente, pretende-se dotar os formados de competências nas temáticas técnicas e de sensibilização podendo ser consideradas as áreas com maior colocação no mercado de trabalho. Por um lado verifica-se que há uma necessidade crescente de técnicos com conhecimentos em Educação Ambiental, por parte dos municípios e de empresas da especialidade, por outro lado a medição técnica dos parâmetros ambientais ou, de outra forma, a quantificação dos índices ambientais, quer sejam da água, do ar, do ruído, entre outros, são uma das áreas prioritárias nas solicitações de trabalho por parte das entidades empregadoras. Trata-se de uma disciplina com grupos de módulos claramente variados mas com um denominador comum: a forte componente prática.

2. Visão Geral do Programa

O programa é de carisma prático e promove a intervenção dos alunos ao longo da elaboração dos projectos, sendo formado pelos conteúdos de maior interesse ao longo do curso e que são considerados, em termos de políticas de ambiente, prioritários para a aquisição do desenvolvimento sustentável.

Aconselha-se que este seja desenvolvido em dois anos consecutivos, numa primeira fase dá uma orientação clara sobre as temáticas consideradas mais importantes actualmente, indo numa segunda fase ao encontro das prioridades, quer das escolas quer, do contexto territorial em que cada um se integra.

Apresenta 8 módulos comuns obrigatórios com um total de 224 horas. Para além destes 8 módulos obrigatórios existem 7 projectos optativos diferenciados, cada um deles composto por um conjunto de módulos sequencias que perfazem 145h. Cada escola terá de seleccionar dois destes 7 projectos para desenvolver de acordo com as necessidades regionais, com a solicitação do mercado de trabalho e/ou com o carisma sociocultural que as envolve. Subordinam-se aos temas: Projecto em Análise e Controlo do Ruído Ambiental; Projecto em Ordenamento do Território; Projecto em Recursos Hídricos; Projecto

TÉCNICO DE GESTÃO DO AMBIENTE

em Gestão de Recursos Naturais; Projecto em Solo e Gestão de Resíduos Sólidos; Projecto em Qualidade e Segurança Ambiental e Projecto em Avaliação de Impacto Ambiental.

A disciplina terá, assim, a duração total de 514 horas, conjugando as 224 horas dos 8 módulos comuns obrigatórios com as 290 horas dos conjuntos de módulos optativos (projectos).

Os módulos comuns organizam-se em duas grandes áreas: os módulos 1 e 2 tratam questões da sensibilização e consciência ambiental, enquanto que os módulos 3 a 8 referem-se a questões de monitorização e tecnologia ambientais.

3. Competências a Desenvolver

Os *saberes em uso* devem ser uma das prioridades a desenvolver na disciplina. Podem ser globais mas terem em conta situações nas quais o aluno mobiliza recursos cognitivos e utiliza a reflexão e a recombinação de outros recursos existentes.

Assim no final da disciplina o aluno deve ser capaz de:

- processar informação, adquirindo consciência sobre os assuntos ambientais;
- aplicar conhecimentos, ter iniciativa de autonomia e capacidade de previsão;
- adquirir consistência entre os conhecimentos, os valores e os comportamentos;
- usar terminologia apropriada e ter clareza de conceitos;
- formar opiniões fundamentadas promovendo alterações do estilo de vida;
- observar, racionalizar e ser portador de auto-reflexão;
- classificar materiais e manusear equipamentos;
- adaptar-se a ambientes naturais e criados/simulados;
- respeitar opiniões diferentes e exprimir emoções;
- ser participante, responsável, sendo capaz de trabalhar em grupo e gerir conflitos
- reconhecer a importância de uma atitude responsável no local de trabalho e do direito que assiste a todas as pessoas de ter um posto de trabalho seguro;
- reconhecer a importância da monitorização ambiental como prática fundamental na avaliação da qualidade do ambiente, na identificação de situações de degradação ambiental, e na análise do cumprimento dos requisitos legais;
- ter capacidade técnica ao nível do manuseamento de diverso material e equipamento de monitorização ambiental, sua calibração, operação e manutenção;
- interpretar os resultados obtidos nas campanhas de monitorização tendo em conta a legislação aplicável;
- saber pesquisar e consultar a legislação aplicável em cada caso particular;

- identificar e compreender o funcionamento de soluções tecnológicas a serem usadas quer na prevenção, quer na minimização/mitigação dos mais diversos impactes ambientais;
- saber executar um relatório de uma situação de monitorização ambiental.

4. Orientações Metodológicas / Avaliação

Atendendo a que se trata de um grupo de módulos ligados à realização de projectos aconselham-se metodologias interactivas seguindo as etapas a realizar num trabalho de projecto, ainda que exista a necessidade de se realizar um enquadramento teórico das situações problema a tratar no desenvolvimento dos trabalhos.

Esta disciplina deverá ser essencialmente prática e recorrer ao seguinte conjunto de metodologias:

- trabalhos experimentais em laboratório e fora dele (manutenção e calibração de equipamento, medição das variáveis ambientais);
- execução de relatórios técnicos das medições efectuadas;
- abordagem e análise da legislação e normalização aplicável a cada caso;
- visitas de estudo, fundamentais para um contacto visual e compreensão da tecnologia ambiental temática;
- projecção de *slides* (*power point* e acetatos) e eventualmente outros meios audiovisuais com a matéria introdutória e de apoio à realização de aulas práticas;
- distribuição, leitura e debate de textos sobre a matéria, privilegiando-se artigos em jornais e revistas;
- realização de aulas experimentais sobre a operacionalidade dos equipamentos, com exemplificação por parte do docente, seguindo-se a experimentação individual e/ou em grupo por parte dos alunos;
- realização de aulas práticas/acções de medição, através do recurso a simulações ou a casos reais;

TÉCNICO DE GESTÃO DO AMBIENTE

- visita de estudo a serviços com competência técnica em avaliação das diferentes temáticas dos módulos;
- percursos na natureza ou nos centros urbanos, visitas a equipamentos considerados adequados para a prática da EA;
- comemoração de eventos, Dia da árvore; Dia do ambiente; Dia da floresta autóctone; Dia da criança, Dia do mar, etc.;
- participação em Projectos como: *Clean up the world*, *Coastwatch*, projectos municipais, etc.;
- participação e execução de ateliers/workshops/oficinas de ambiente: Natal Ecológico – produção de objectos com materiais reutilizáveis; papel reciclado; papel maché; dobragem chinesa; ninhos/abrigo; sabão natural (sabão mediterrânico); essências naturais; tinturaria natural (caldas de plantas); recuperação e criação de materiais; criação de ecossistema - charco; construção de colector solar térmico; construção de forno solar; execução construções sustentáveis - tijolo de terra/estrutura de madeira; fazer vermicompostagem, etc.

Deste modo, a avaliação da presente disciplina deverá recorrer às situações-tipo de aprendizagem acima referidas (situações concretas de monitorização e uso da tecnologia tal como poderão vir a acontecer após integração no mercado de trabalho) e não resumir-se a uma simples avaliação de conhecimentos teóricos. É fundamental os alunos terem adquirido competências ao nível do “saber fazer”.

Instrumentos de avaliação: os projectos escritos feitos ao longo dos módulos, a análise circunstanciada dos diários de bordo e os portfólios dos alunos.

Deverá ser feita uma avaliação contínua dos conhecimentos, dos comportamentos adquiridos e da evolução demonstrada durante os módulos.

5. Elenco Modular

Número	Designação	Duração de referência (horas)
	<i>Módulos Comuns (224h)</i>	
1	Educação Ambiental I	36
2	Educação Ambiental II	36
3	Higiene e Segurança do Trabalho	18
4	Monitorização da Qualidade da Água I (amostragem e análises químicas)	28
5	Monitorização da Qualidade da Água II (análise instrumental)	28
6	Tratamento de águas (consumo e residuais)	20
7	Monitorização da qualidade do ar (MQAR)	30
8	Introdução à Acústica e Instrumentação	28
	<i>Blocos de Módulos Optativos (290h)¹</i>	
	Projecto em Análise e Controlo do Ruído Ambiental	145
	Projecto em Ordenamento do Território	145
	Projecto em Gestão de Recursos Naturais	145
	Projecto em Recursos Hídricos	145
	Projecto em Solo e Gestão de Resíduos Sólidos	145
	Projecto em Qualidade e Segurança Ambiental	145
	Projecto em Avaliação de Impacte Ambiental	145

¹ Nota: Os blocos de módulos optativos são conjuntos de módulos, com o máximo de 36 horas cada, sequenciais e correspondentes a Projectos de 145 horas. Cada escola deverá seleccionar dois blocos.

6. Bibliografia

Beltrão, Luísa, Nascimento, Helena (2000), *O desafio da cidadania na escola*, Lisboa. Editorial presença.

Benavente, Ana (1993) , *Educação, participação e democracia: valores e práticas na Instituição escolar. Análise psicológica, 3 (IX)*, pp. 325-333.

Brazão Farinha, J. S.; Reis, A. C. , *Tabelas Técnicas*.

Brederode Santos, M. E. (1991), *Os aprendizes de pigmaleão*, 2.^a Ed., Lisboa: IED.

Castro e Ricardo, Lisete e Maria (1994), *Gerir o trabalho de projecto*, Lisboa. Texto Editora.

Leite, Malpique, Santos, Elvira, Manuela e Milice (1993), *Trabalho de Projecto Aprender por projectos centrados em problemas*, Porto. Edições Afrontamento.

Leite, Malpique, Santos, Elvira, Manuela e Milice (1993), *Trabalho de Projecto Leituras comentadas*.,Porto. Edições Afrontamento.

Ministério das Cidades, do Ordenamento do Território e do Ambiente (2003), *Relatório do Estado do Ambiente*, Lisboa, MCOTA .

Rocha, I.; Vieira, F.D., *Ruído*, Legislação.

Saraiva Eduarda (1995), *Ciências do Ambiente – 12ºano – Curso Tecnológico de Química*, Porto Editora
Silva, P. M. – “Acústica de Edifícios”, Edição LNEC.

Simões, Teresa, Maria Alexandra Queirós e Maria Otilde Simões (2003), *Técnicas Laboratoriais de Química – Bloco I*, Porto Editora.

Simões, Teresa, Maria Alexandra Queirós e Maria Otilde Simões (2003), *Técnicas Laboratoriais de Química – Bloco II*, Porto Editora.

Simões, Teresa, Maria Alexandra Queirós e Maria Otilde Simões (2003), *Técnicas Laboratoriais de Química – Bloco III*, Porto Editora.

Smith, B. J.; Peters, R. J., *Acoustics and Noise Control*.

Legislação aplicável a cada descritor detalhado (água, ar, ruído, entre outros)

Recursos na Internet (activos em Setembro de 2005)

(<http://www.ambienteonline.pt> (notícias diárias sobre ambiente)

<http://www.iambiente.pt> (Instituto do Ambiente)

<http://www.inag.pt> (Instituto da Água)

<http://www.ccdr-n.pt>,

<http://www.ccdr-c.pt>,

<http://www.ccdr-lvt.pt>,

<http://www.ccdr-a.pt>,

TÉCNICO DE GESTÃO DO AMBIENTE

<http://www.ccdr-al.pt> (Comissões de Coordenação de Desenvolvimento Regional do Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve)

Parte II

Módulos

Índice:

	Página
<i>Módulos Comuns</i>	
Módulo 1 Educação Ambiental I	10
Módulo 2 Educação Ambiental II	13
Módulo 3 Higiene e Segurança do Trabalho	17
Módulo 4 Monitorização da Qualidade da Água I (amostragem e análises químicas)	20
Módulo 5 Monitorização da Qualidade da Água II (análise instrumental)	22
Módulo 6 Tratamento de águas (consumo e residuais)	24
Módulo 7 Monitorização, prevenção e controlo da qualidade do ar	26
Módulo 8 Introdução à Acústica e Instrumentação	28
<i>Blocos de Módulos Optativos</i>	
Projecto em Análise e Controlo do Ruído Ambiental	30
Projecto em Ordenamento do Território	46
Projecto em Recursos Hídricos	57
Projecto em Gestão de Recursos Naturais	68
Projecto em Solo e Gestão de Resíduos Sólidos	79
Projecto em Qualidade e Segurança Ambiental	91
Projecto em Avaliação de Impacte Ambiental	105

MÓDULO 1

Educação Ambiental I

Duração de Referência: **36 horas**

1. Apresentação

A Educação Ambiental (EA) I trata um conjunto de conteúdos que, por um lado, podem ser considerados com interesse para a formação do indivíduo enquanto cidadão e, por outro lado, pretendem ser um veículo de sensibilização e consciencialização para a importância das questões do ambiente na Terra.

O módulo de EA I, tendo em conta o referencial de formação, inicia o conhecimento dos grandes marcos da história em Educação Ambiental e dá lugar ao conhecimento de dinâmicas heterogéneas transversais como contributos para a aquisição e execução dos projectos.

2. Objectivos de Aprendizagem

Contribuir para a formação integral do cidadão.

Dar a conhecer o percurso da Educação Ambiental.

Sensibilizar para a tomada de consciência do mundo sobre as problemáticas ambientais.

Compreender o conceito de participação.

Reflectir sobre o excesso de consumo.

Contribuir para a redução dos consumos.

Contribuir para a melhoria da qualidade de vida.

Promover a produção e realização de materiais.

Ter em conta os princípios que regulam o conceito de Desenvolvimento Sustentável.

Compreender as finalidades de uma estratégia de EA.

Compreender o quadro axiológico que se pretende fazer passar em EA.

Desenvolver o conceito de nova ética ambiental.

Promover comportamentos e atitude sustentáveis.

Criar uma postura crítica e reflexiva na base das vivências.

Conhecer a forma de realizar projectos de Educação Ambiental aplicáveis a grupos.

3. Âmbito dos Conteúdos

Viver e Ampliar

Conceito, História e Documentação sobre Educação Ambiental

- EA – Ontem e Hoje

Evolução do conceito sobre EA

O papel das ONGA no panorama Internacional e Nacional

A Carta de Belgrado

O relatório Brundtland

A Cimeira da Terra (Rio-1992)

(Agenda 21 e o conceito de Desenvolvimento Sustentável)

Conferência de Quioto

Cimeira Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (WSSD)

Década da ONU da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (2005-2014)

Objectivos, estratégias e temáticas

Conceito de Pegada Ecológica

Valores e Ética

Éticas Ambientais

Conceitualização de uma estratégia Nacional de EA / ENEDS

A importância da estratégia de EA

Projectos de Estratégias Nacionais

Identificação de problemáticas Nacionais em termos de Sensibilização

Pesquisa-produção; trabalho de campo e na sala

Projectos e equipamentos de EA (projectos de renome internacional e nacional).

4. Bibliografia / Outros Recursos

Alves e Caeiro (1998), *Educação Ambiental*, Lisboa: Universidade Aberta.

Braidott, Charkiewicz, Häusler e Wieringa, R., E., S., e S. (1994), *Melhor Ambiente e Desenvolvimento Sustentável*, Lisboa: Instituto Piaget.

Cavaco, Helena (1992), *A Educação Ambiental para o Desenvolvimento*, Lisboa: Escolar Editora.

Cian, CAVAGNA e ZOCCOLI, Sónia, Stefano e Margarida (2001), *O Desafio de Educar nas Áreas Protegidas*, Lisboa. Ipamb.

Esteves, Lídia Máximo (1998) –*Da teoria à prática: Educação Ambiental com as crianças pequenas ou O Fio da História*, Porto: Porto Editora.

Evangelista, João (1999) – *Educação Ambiental. Uma Via de Leitura e Compreensão*, Lisboa Ipamb.

Fernandes, José Almeida (198), *Manual de Educação Ambiental*, Lisboa: CNA.

Ferreira, Quim (1999), *Planeta Frágil*, Lisboa: Ipamb.

Fontes, Patrícia Joyce (org.), (1998), *As crianças como agentes de Mudança Ambiental*, Porto. Editoras AS.

Hannigan, J. A. (1995), *Sociologia Ambiental. A formação de uma perspectiva social*, Lisboa. Instituto Piaget.

Henriques, Rodrigues, Cunha, Reis, Mendo Castro, Arlindo, Filipa, João (1999), *Educação para a cidadania*, Lisboa: Plátano.

Hutchinson, David (2000), *Educação Ecológica*, Porto Alegre: Editora ARTEMED.

Nogueira, V. (2000), *Educação Ambiental. Introdução ao Pensamento Ecológico*, Lisboa. Plátano Editora.

Oliveira, Luís Filipe (1992), *Educação Ambiental*- 3.^a ed, Lisboa: Texto Editora.

Osório, Carlos (2000), Ética y educación en valores sobre el medio ambiente para el siglo XXI, *Revista Iberoamericana*. 10.

Paiva, J. A. R. (1998), *A Crise Ambiental, Apocalipse ou Advento de uma Nova Idade* (I), Coimbra: Liga de Amigos de Coninbriga.

Raposo, Isabel, (1997), *Não há Bichos-de-Sete-Cabeças*, Lisboa. Ipamb.

Salvetti, Marzia Campioni (1987), *Ambiente e didattica*, Milano. Edizioni Unicopli.

Recursos disponíveis na Internet (ativos em Setembro de 2005)

<http://portal.unesco.org>

MÓDULO 2

Educação Ambiental II

Duração de Referência: **36 horas**

1. Apresentação

O módulo de Educação Ambiental II pretende contribuir para a sensibilização/ consciencialização do aluno de forma genérica e simultaneamente ampliar e aplicar conhecimentos já adquiridos de forma genérica.

O seu desenvolvimento será feito por intermédio de pesquisa intensiva e da sua aplicação prática. Na elaboração dos projectos individuais ou de grupo e do próprio projecto da turma deve ser aplicada a metodologia de trabalho de projecto.

2. Objectivos de Aprendizagem

Adquirir o conceito de relacionamento interpessoal na perspectiva do desenvolvimento humano.

Treinar competências interpessoais verbais e não verbais.

Caracterizar as relações interpessoais e o espírito de grupo.

Reconhecer a importância da motivação como factor mobilizador do comportamento.

Consciencializar-se para a motivação da sua conduta e do seu desempenho.

Reconhecer comportamentos de motivação e comportamentos desmotivantes.

Compreender o líder como um agente que promove a mudanças.

Distinguir entre conhecimentos e capacidades.

Aprender a explorar os cinco sentidos: a visão, o olfacto, o gosto, o tacto...

Explorar de forma criativa o meio que o rodeia.

Enfatizar a beleza e a harmonia.

Dinamizar as estratégias de forma a aproveitar os laços criados no grupo (amizade, entreaajuda, solidariedade, cooperação...).

Saber criar um “ambiente” adequado ao local em que se desenvolve a acção.

Participar utilizando estratégias interactivas em Educação Ambiental.

Compreender a importância dos agentes em Educação Ambiental.

Interpretar o conceito de *animar*.

Criar um ambiente aberto à criatividade individual e/ou do grupo.

TÉCNICO DE GESTÃO DO AMBIENTE

Módulo 2: Educação Ambiental II

Usar estratégias de animação:

- recurso à expressão plástica;
- à prática da oralidade;
- às formas de registo e à expressão musical.

Explorar a natureza através dos seus materiais.

Saber escolher os materiais adequados a cada evento.

Sensibilizar para a reutilização e reciclagem dos materiais.

Sensibilizar para a leitura dos sons e dos cheiros da natureza.

Motivar a construção de instrumentos musicais.

Fazer um projecto de EA:

- explicitar o problema e as consequências;
- sensibilizar para a sua resolução;
- explicar as atitudes a tomar;
- induzir à mudança.
- identificar produtos esperados, a população alvo;
- outros alvos (órgãos da escola, encarregados de educação, família, a população em geral,...);
- descrever e Identificar as fases a calendarizar.

Integrar na acção a avaliação do processo e avaliação do produto.

3. Âmbito dos Conteúdos

Animar, Projectar e Multiplicar

Dinâmica de grupo

Relacionamento interpessoal

Competências verbais e não verbais

O Grupo

A motivação

A Liderança

Aplicações da dinâmica de grupos

O quebra gelo

Vertentes de desenvolvimento/Implementação

Módulo 2: Educação Ambiental II

3R's - Reduzir; Reutilizar e Reciclar

Participação em EA e as Técnicas de comunicação

Conceito de participação

Importância dos agentes em EA

Explicitação da adequação dos ambientes em que se desenvolvem as acções

Estratégias interactivas em EA

O atelier, o workshop o jogo, o percurso

Workshop como método de trabalho

O Atelier ou oficina de trabalho direccionado para actividades do dia-a-dia

O envolvimento dos técnicos em que decorre o workshop e o atelier

Os jogos em EA

Produção de jogos com fins ambientais

Execução de percursos na natureza com finalidades ambientais

As expressões no Ambiente

(Diário de bordo/ Histórias de Encantar/Literacia)

As sensações, Os sentidos, A expressão, A comunicação

A arte em Ambiente

4. Bibliografia / Outros Recursos

Allué, J.M. (2000), *Jogos para a Primavera*, Lisboa: Âncora Editora.

Allué, J.M. (2000), *Jogos para o Verão*, Lisboa. Âncora Editora.

Allué, J.M. (1999), *O Grande livro dos jogos*, Lisboa. Âncora Editora.

Ardley, N. (1999), *101 Experiências com a Ciência*, Lisboa. Texto.

Beaumont T e Pimon T, Émilie e M. René (1998), *Dicionário por imagens da Natureza*. Lisboa. Éditions Fleurus.

Beja, Topa e Madureira, F., J. e C. (1999) , *Drama, pois -Jogos e Projectos de Expressão Dramática*, Porto. Porto Editora.

Brandes e Phillips, Donna e Howard (1977), *Manual de jogos educativos*, Lisboa: Moraes Editores.

Brunie, David (1998), *101 Experiências com a Natureza*, Lisboa: Texto Editora

Gil e Cristóvam-Bellmann, José e Isabel, 1999 – *A construção do corpo ou exemplos de escrita criativa*, Porto. Porto Editora.

Marques, Mari Rute (tradução e adaptação), 2000- *Brincar com os cinco sentidos. Jogos de Educação Ambiental*. Porto: APBGaia.

Noblet, Jean-Françoise (1996) , *A casa-ninho. Abrigos para a fauna selvagem em nossa Casa*, Porto: Fapas.

Pereira, Ana Ramos (2001), *O(s) Oceano(s) e as suas Margens*, Lisboa. Ipamb.

Pessanha, Ana Maria (2001), *Actividade Lúdica Associada à Literacia*, Lisboa. I.I.E.

Sherwood, Williams's e Rockwell, Elisabeth, Robert e Robert (1997), *Mais Ciência para Crianças*. Bobadela. Instituto Piaget.

Shores e Grace, Elisabeth e Cathy (2001) , *Manual de Portfólio*, Porto Alegre. ARTMED.

Wiertsema, Huberta (1991), *100 Jogos em Movimento*, Rio Tinto: Edições ASA.

Wilkes; Angela (1996) , *Livro Fantástico de Actividades ao Ar Livre*, Porto. Civilização.

Outros Recursos

Sala de trabalho adequada para trabalho de oficina em Educação Ambiental

MÓDULO 3

Higiene e segurança do trabalho

Duração de Referência: **20 horas**

1. Apresentação

Este módulo pretende sensibilizar os alunos para os riscos e para os perigos inerentes ao posto de trabalho, que poderão originar acidentes de trabalho ou doenças profissionais. Simultaneamente, pretende consciencializar para uma atitude responsável no local de trabalho e alertar para o direito que assiste a todas as pessoas de ter um posto de trabalho seguro, demonstrando, igualmente, os deveres de todos na manutenção da higiene e da segurança no local de trabalho.

Os seus conteúdos (apresentados mais à frente) poderão ser contextualizados em diversas situações de trabalho ligadas à monitorização ambiental, da qual eventualmente se poderá destacar o laboratório de análises de água. No entanto, esta situação ficará ao critério do formador (escola). Desta forma, este módulo deve-se enquadrar numa perspectiva prática com trabalhos simples de montagem, acondicionamento e manutenção de equipamento, preparação de soluções, identificação de riscos, entre outros.

Optando-se pela primeira opção (laboratório de águas) este módulo fará a apresentação do laboratório e uma introdução às suas práticas. Questões como as regras de segurança, o modo de funcionamento do laboratório, uma introdução aos reagentes, materiais e equipamentos são aqui focadas. Pretende-se que os alunos se vão familiarizando com este tipo de trabalho de forma a poderem evoluir para a determinação analítica de vários parâmetros de qualidade.

2. Objectivos de Aprendizagem

Compreender a importância do respeito pelas regras de segurança no desenvolvimento de qualquer actividade laboral, identificando situações de risco e apontando meios/equipamentos de prevenção e de protecção individual e ainda de actuação em caso de acidente.

Reconhecer que a segurança do trabalho começa em si próprio como indivíduo, para além da responsabilidade da Organização.

Efectuar o manuseamento frequente do mais diverso material e de equipamentos.

Realizar a preparação de soluções necessárias para calibrações/determinações, a partir de reagentes sólidos e líquidos bem como efectuar diluições de soluções já preparadas.

Dominar as unidades de medição das variáveis ambientais, nomeadamente volume e massa, efectuando as necessárias conversões.

Expressar correctamente os resultados.

Saber realizar o relatório de uma actividade experimental.

3. Âmbito dos Conteúdos

Conceitos introdutórios: segurança, higiene e saúde no trabalho

Enquadramento legislativo: deveres e conduta de empregadores e trabalhadores

Acidente de trabalho e causalidade dos acidentes (Modelo de Heinrich)

Classificação de acidentes e principais índices estatísticos (frequência, gravidade, avaliação da gravidade), a situação nacional

Sinalização de segurança (proibição, aviso, obrigação, perigo, emergência e combate a incêndio)

Protecção colectiva e equipamentos de protecção individual

Higiene do trabalho

Composição do ar e principais agentes agressivos

Contaminantes químicos (sólidos, líquidos e gasosos), físicos (ruído, iluminação, vibrações, radiação, ambiente térmico e biológicos bactérias, vírus, fungos, parasitas e seus efeitos fisiológicos)

A um nível mais específico do laboratório:

- material e equipamento usado em monitorização ambiental (ex: material de vidro usado em laboratório, reagentes sólidos e líquidos, características e rótulos);
- operações unitárias de pesagem, medição de volumes, filtração, entre outros;
- preparação de soluções a partir de substâncias sólidas e líquidas, ácidos, bases e sais, e por diluição de outras;
- algarismos significativos e expressão de resultados;
- o relatório do trabalho experimental.

4. Bibliografia / Outros Recursos

Simões, Teresa, Maria Alexandra Queirós e Maria Otilde Simões (2003), *Técnicas Laboratoriais de Química* – Bloco I, Porto Editora,

Simões, Teresa, Maria Alexandra Queirós e Maria Otilde Simões (2003), *Técnicas Laboratoriais de Química* – Bloco II, Porto Editora

Simões, Teresa, Maria Alexandra Queirós e Maria Otilde Simões (2003), *Técnicas Laboratoriais de Química* – Bloco III, Porto Editora

Ministério do Trabalho e da Solidariedade (2002), *Introdução à segurança, higiene e saúde no local de trabalho, Segurança, higiene e saúde no trabalho – formação à distância (1)*, Instituto do Emprego e da Formação Profissional, Universidade Aberta.

Ministério do Trabalho e da Solidariedade (2002), *Organização e gestão da prevenção nas empresas, Segurança, higiene e saúde no trabalho – formação à distância (2)*, Instituto do Emprego e da Formação Profissional, Universidade Aberta.

Ministério do Trabalho e da Solidariedade (2002), *Equipamentos de protecção individual, Segurança, higiene e saúde no trabalho – formação à distância (7)*, Instituto do Emprego e da Formação Profissional, Universidade Aberta.

Outros Recursos

Protocolos experimentais criados pelo professor.

Recursos na Internet (activos em Julho de 2005)

<http://www.idict.gov.pt/> (Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho)

MÓDULO 4

Monitorização da Qualidade da Água I (amostragem e análise clássica)

Duração de Referência: **36 horas**

1. Apresentação

Após uma introdução à higiene e segurança do trabalho (eventualmente dirigida para a área laboratorial) preconizada no módulo 1, os alunos poderão então desenvolver as suas competências na área da monitorização da qualidade da água (qualquer que ela seja, de consumo, subterrânea, superficial, residual, costeira, entre outras) mediante a prática de amostragem e conservação de amostras, a realização de uma série de procedimentos analíticos segundo métodos clássicos (volumetria e potenciometria), e ainda a calibração e manutenção de equipamentos.

2. Objectivos de Aprendizagem

Reconhecer a importância das análises de água em qualquer estudo ambiental sobre recursos hídricos.

Dominar as práticas de recolha e conservação de amostras, manuseando os materiais, reagentes e equipamentos necessários, segundo os procedimentos correctos.

Definir e elaborar um programa de amostragem.

Ser capaz de realizar calibrações dos medidores portáteis, sua manutenção e operação.

A partir de um protocolo experimental ser capaz de efectuar uma determinação analítica quer no laboratório quer “in situ” (potenciometria e volumetria).

Compreender a importância e o significado dos parâmetros analisados.

3. Âmbito dos Conteúdos

Qualidade e poluição de uma água

Principais métodos analíticos: potenciométricos, volumétricos, gravimétricos e espectrométricos

Amostragem e conservação de amostras – programas de amostragem

Estudo de parâmetros organolépticos, físico-químicos, orgânicos, e relativos a nutrientes

Determinações analíticas “in situ” e determinações laboratoriais por potenciometria (exemplos temperatura, pH, condutividade/salinidade, oxigénio dissolvido, entre outros)

Determinações analíticas laboratoriais por volumetria (análise clássica):

- volumetria por neutralização - alcalinidade/acidez;
- volumetria por precipitação – cloretos;
- volumetria por complexação dureza;
- volumetria redox – oxidabilidade.

Enquadramento legislativo

4. Bibliografia / Outros Recursos

(1995), *Standard Methods*

DGQA

Grupo de Disciplinas de Ecologia da Hidrosfera (2004), *Análises Químicas*, Licenciatura.

Legislação aplicável: Decreto Lei nº236/98, Decreto Lei nº241/2001, Directiva Quadro da Água.

MÓDULO 5

Monitorização da Qualidade da Água II (análise instrumental - ensaios específicos)

Duração de Referência: **24 horas**

1. Apresentação

Este módulo é uma continuação do anterior sendo que estas determinações recorrem a equipamentos (análise instrumental) como sejam a gravimetria (balança analítica) e espectrometria (espectrómetro ou fotómetro). Apresentam-se também ensaios específicos da temática ambiental das águas.

2. Objectivos de Aprendizagem

Reconhecer a importância das análises de água em qualquer estudo ambiental sobre recursos hídricos.

Ser capaz de realizar calibração, operação e manutenção dos equipamentos.

A partir de um protocolo experimental ser capaz de efectuar uma determinação analítica (por gravimetria e espectrometria-fotometria).

Compreender a importância e o significado dos parâmetros analisados.

3. Âmbito dos Conteúdos

Qualidade e poluição de uma água

Métodos analíticos: gravimétricos e espectrométricos

Preparação de padrões e rectas de calibração em espectrometria

Estudo de parâmetros físico-químicos, orgânicos, e relativos a nutrientes

Determinações analíticas por gravimetria: Sólidos (ex: Totais, Suspensos/Dissolvidos, Voláteis/fixos)

Determinações analíticas por espectrometria UV/visível: cor/turvação, nitratos, fosfatos

Análises específicas: carência bioquímica de oxigénio (CBO) e carência química de oxigénio (CQO), sólidos sedimentáveis, óleos/ gorduras, azoto amoniacal, azoto kjeldahl

Enquadramento legislativo

4. Bibliografia / Outros Recursos

(1995), *Standard Methods*

DGQA

Grupo de Disciplinas de Ecologia da Hidrosfera (2004), *Análises Químicas*, Licenciatura de Engenharia do Ambiente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

Legislação aplicável: Decreto Lei nº236/98, Decreto Lei nº241/2001, Directiva Quadro da Água.

MÓDULO 6

Tratamento de águas (consumo e residuais)

Duração de Referência: **20 horas**

1. Apresentação

Neste módulo os alunos tomam contacto com a realidade das tecnologias de tratamento das águas, sejam elas de consumo humano ou residuais das mais diversas fontes. Assente numa sólida base teórica este módulo deve envolver um contacto efectivo com as infra-estruturas de tratamento (regionais ou outras) quer para efeitos de visitas, quer para o desenvolvimento de trabalhos práticos (ex: determinação da eficiência de tratamento de uma ETAR).

O módulo inclui cálculos base simples de dimensionamento das infra-estruturas (caudais, factores de ponta, capitações, cargas orgânicas), uma abordagem aos índices de atendimento em Portugal e Europa e ainda e sempre um acompanhamento da principal legislação aplicável.

Os conteúdos deste módulo devem ser, sempre que possível, acompanhados por ensaios simples de laboratório que permitam um melhor entendimento das operações e processos de tratamento das águas, como por exemplo: filtrações, sedimentações, testes das Jarras (ensaios de coagulação-floculação), ensaios de tratabilidade (reactores biológicos), entre outros. Como já foi referido na Visão Geral do Programa da disciplina este módulo pode ser articulado com os dois anteriores (ex: estudar a qualidade de uma água superficial ou subterrânea e as respectivas necessidades de tratamento para ser consumida por uma população; estudar a eficiência de tratamento de uma ETAR).

2. Objectivos de Aprendizagem

Reconhecer a importância das águas superficiais e subterrâneas.

Identificar e caracterizar os seus problemas em termos de qualidade e as suas necessidade de tratamento para o uso pretendido.

Nomear e compreender o significado dos principais parâmetros para o controlo da qualidade das águas de consumo e águas residuais.

Propor operações unitárias/processos unitários e ordená-las numa sequência lógica de tratamento para que possa ser consumida, reaproveitada ou rejeitada para a natureza sem impactes ambientais.

Saber pesquisar e consultar a legislação aplicável.

Conhecer os índices de atendimento ao nível do saneamento básico em Portugal e as principais metas definidas a nível europeu (internacional).

3. Âmbito dos Conteúdos

Tratamentos físicos:

gradagem, tamisação, desarenamento, filtração, decantação, flotação/desengorduramento
homogenização, outros.

Tratamentos químicos:

neutralização, estabilização química, amaciamento, coagulação-floculação, precipitação
química, osmose inversa, troca iónica, desinfecção (cloro, ozono), outros.

Tratamentos biológicos:

leitos percoladores, lamas activadas, tecnologia biofor, outros;
tratamentos preliminares, primários, secundários (biológicos e terciários).

Operações e processos unitários de tratamento:

ensaios de tratabilidade (ETAR de laboratório), ensaios de coagulação-floculação.

4. Bibliografia / Outros Recursos

Grupo de Disciplinas de Ecologia da Hidrosfera (2004), *Operações Unitárias*, Licenciatura de Engenharia do Ambiente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

Grupo de Disciplinas de Ecologia da Hidrosfera (2004), *Saneamento Ambiental I e II*, Licenciatura de Engenharia do Ambiente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

Simões, Teresa, Maria Alexandra Queirós e Maria Otilde Simões (2003), *Técnicas Laboratoriais de Química* – Bloco III, Porto Editora.

MÓDULO 7

Monitorização, prevenção e controlo da qualidade do ar

Duração de Referência: **30 horas**

1. Apresentação

Optou-se por agrupar num só módulo as questões relativas à monitorização e à prevenção e controlo da qualidade do ar. A monitorização da qualidade do ar é uma tecnologia relativamente recente, mesmo em termos de mercado, e com custos insustentáveis para uma escola profissional. Desta forma, se a escola, por questões de interesse e colocação de alunos em estágio e/ou no mercado de trabalho apostar nesta temática deverá proceder ao estabelecimento de protocolos com empresas da referida área, que de alguma forma permitam aos alunos o contacto com as técnicas de monitorização.

Depois de um primeiro contacto com as questões sobre atmosfera e poluição do ar em Qualidade Ambiental, o presente módulo pretende direccionar os alunos para a avaliação da qualidade do ar, nomeadamente através de cálculos estatísticos usados na sua monitorização (percentis, médias, entre outros), e a sua comparação com os valores legislados. Para além disso são abordadas, de uma forma simples as técnicas usadas na medição dos índices da qualidade do ar, e ainda as tecnologias usadas para a prevenção e controlo da qualidade do ar. Sugere-se a visita a instalações industriais que disponham deste tipo de infra-estruturas.

2. Objectivos de Aprendizagem

Conhecer os principais aspectos da gestão do ar em Portugal.

Interpretar os resultados de uma campanha de monitorização da qualidade do ar, avaliando-a através da comparação dos valores registados com a legislação aplicável, e recorrendo a cálculos estatísticos (percentis, médias, entre outros) se tal for necessário.

Nomear exemplos de instrumentos de medição e respectivos métodos.

Compreender a forma como a meteorologia pode influenciar a qualidade do ar, mediante as classes de estabilidade da atmosfera e identificando os factores meteorológicos que influenciam a dispersão de poluentes.

Prever, mediante modelação gaussiana (equação de Pasquill) a concentração de poluentes a determinada distância de uma fonte.

Conhecer a principal legislação aplicável, saber consultá-la e interpretá-la, nomeadamente ao nível,

TÉCNICO DE GESTÃO DO AMBIENTE

Módulo 7: Monitorização, prevenção e controlo da qualidade do ar

dos valores das concentrações.

Identificar e compreender o funcionamento de alguns sistemas de remoção de poluentes quer gasosos quer particulados.

Conhecer as causas, os efeitos e as soluções dos principais problemas atmosféricos a nível global.

3. Âmbito dos Conteúdos

Política e gestão do ar em Portugal

O índice de qualidade do ar do Instituto do Ambiente

Dispersão de poluentes atmosféricos – modelo gaussiano (equação de Pasquill), cálculo da concentração de poluentes a determinada distância de uma fonte

Medidas de prevenção da poluição do ar:

tecnologias menos poluentes, combustíveis mais limpos, optimização do processo de combustão, entre outros,

Tecnologias de captação/remoção de poluentes gasosos:

torres de lavagem ou de separação (scrubber), absorção, adsorção, injeção de amónia (entre outros)

Tecnologias de captação/remoção de poluentes particulados:

separadores gravíticos, precipitadores electrostáticos, ciclones (entre outros)

Legislação aplicável: Decreto Lei nº276/99, Decreto Lei nº111/2001, Decreto Lei / Portaria nº74/2004

Os efeitos globais da poluição atmosférica: chuva ácida, destruição da camada de ozono e aquecimento global (causas, consequências e soluções)

4. Bibliografia / Outros Recursos

Legislação aplicável: Decreto Lei nº236/98, Decreto Lei nº241/2001, Directiva Quadro da Água.

Recursos disponíveis na Internet (activos em Julho de 2005)

<http://www.ambienteonline.pt> (notícias diárias sobre ambiente)

<http://www.iambiente.pt> (Instituto do Ambiente)

<http://www.ccdr-n.pt>,

<http://www.ccdr-c.pt>,

<http://www.ccdr-lvt.pt>,

<http://www.ccdr-a.pt>,

<http://www.ccdr-al.pt> (Comissões de Coordenação de Desenvolvimento Regional do Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve)

MÓDULO 8

Introdução à Acústica e Instrumentação

Duração de Referência: **30 horas**

1. Apresentação

A primeira abordagem relativa à parte física do som relaciona-se com as noções básicas e introdutórias de conceitos relacionados com a reacção humana ao ruído / grau de incomodidade. Proceder-se ao manuseamento de equipamento (sonómetro) e simulação de incomodidade. Neste módulo procede-se à aplicação da legislação e normalização na área do ruído com abordagem a medidas de controlo do ruído.

2. Objectivos de Aprendizagem

Saber manusear e adequar a cada situação o respectivo equipamento de análise de ruído, nomeadamente efectuar calibrações, e outros procedimentos técnicos.

Saber distinguir e classificar os diferentes tipos de ruído no sentido de fazer corresponder de forma adequada a cada situação de análise.

Saber aplicar a cada situação de reclamação ou estudo a legislação e normalização aplicável.

Saber analisar situações de reclamação e respectivos relatórios técnicos, incluindo a apresentação de propostas medidas mitigadoras.

3. Âmbito dos Conteúdos

Propagação, transmissão e recepção de sons

Parâmetros e grandezas utilizadas em acústica

Gama de pressões sonoras audíveis

Fontes sonoras; propagação de ondas sonoras

Processos de absorção do som

Adição e subtracção de níveis sonoros

Gama audível

Curvas isofónicas e curvas de ponderação

Velocidade de propagação do som

Frequência do som

Análise em frequência
Equipamento de análise
Nível de ruído equivalente; dose de ruído; SEL
Controlo de ruído na fonte, no meio de transmissão e no receptor
Mapas de ruído
Grau de incomodidade
Recolha de dados

4. Bibliografia / Outros Recursos

Brazão Farinha, J. S.; Reis, A. C., *Tabelas Técnicas*.
Rocha, I.; Vieira, F.D., *Ruído*, Legislação.
Silva, P. M., *Acústica de Edifícios*, Edição LNEC.
Smith, B. J.; Peters, R. J. , *Acoustics and Noise Control*.

Projecto Optativo

Projecto em Análise e Controlo do Ruído Ambiental

Módulos

Índice:

	Página
Módulo 1 Ruído de Comunidade - Contextualização Prática	31
Módulo 2 Prevenção e controlo do ruído	34
Módulo 3 Avaliação de ruído em contexto urbano	37
Módulo 4 Avaliação de ruídos em instalações	40
Módulo 5 Mapas de ruído	43

MÓDULO 1

Ruído de Comunidade - Contextualização Prática

Duração de Referência: **29 horas**

1. Apresentação

A temática do ruído tem hoje, nas nossas sociedades, uma importância substantiva. Trata-se de um problema cada vez mais complexo e de forte incidência negativa na saúde humana.

2. Objectivos de Aprendizagem

Conhecer e preparar a aplicação da especificidade dos mecanismos de avaliação de ruído em contexto ambiental.

Sensibilizar os alunos para os efeitos do ruído na saúde humana.

3. Âmbito dos Conteúdos

Características gerais do som
Sensibilidade auditiva
Poluição sonora
Situações de incomodidade comuns
Análise do ruído
Revisão da legislação

4. Bibliografia / Outros Recursos

- ABSORSOR (1996), Curso- *Ruído Industrial, Avaliação e Controlo* (manual), Oeiras: Absorsor. *Engenharia Acústica*, Vibração, Lda.
- BRUEL & KJAER [s.d.], *A medição do som*, Naerum: Bruel & Kjaer.
- BRUEL & KJAER [s.d.], *Environment Noise Measurement*. Naerum, Bruel & Kjaer.
- BRUEL & KJAER [s.d.], *Measurements in Building Acoustics*, Naerum: Bruel & Kjaer.
- BRUEL & KJAER (1995), Curso - *Ruído na Indústria* (manual). Lisboa: Bruel & Kjaer Portugal.
- DIRECÇÃO GERAL DO AMBIENTE (1996), *Ruído Ambiente em Portugal*, [s.l.]: DGA .
- LNEC (2000), Seminário - *Aspectos regulamentares e normativos no domínio do ruído e das vibrações*, Lisboa: LNEC.
- PATRÍCIO, Jorge (1999), *Isolamento sonoro a sons aéreos e de percussão – Metodologias de caracterização*, Lisboa: LNEC.
- SMITH, B. J., R. J. Peters and S. Owen (1988), *Acoustics and Noise Control*, Singapore: Longman Scientific & Technical.
- SILVA, P. Martins (1998), *A componente acústica na reabilitação de edifícios de habitação*, Lisboa: LNEC.
- SILVA, P. Martins (1995), *Acústica de Edifícios*, Lisboa: MHOP/LNEC.
- SILVA, P. Martins da (1975), *Ruído de tráfego rodoviário*, Lisboa: LNEC.
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (2002), Norma Portuguesa EN ISO 140-4, Acústica; Medição do isolamento sonoro de edifícios e de elementos de construção; Parte 4: Medição *in situ* do isolamento sonoro a sons aéreos entre compartimentos. Monte da Caparica: IPQ.
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (2002), Norma Portuguesa NP EN ISO 140-5, Acústica; edição do isolamento sonoro de edifícios e de elementos de construção; Parte 5: Medição *in situ* do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e de elementos de fachada. Monte da Caparica: IPQ.
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (1996), Norma Portuguesa 1730-1, Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos. Monte da Caparica: IPQ.
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (1996), Norma Portuguesa 1730-2, Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo. Monte da Caparica: IPQ
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (1996). Norma Portuguesa 1730-3, Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 3: Aplicação aos limites do ruído. Monte da Caparica: IPQ.

TÉCNICO DE GESTÃO DO AMBIENTE

Módulo 1: *Revisão e contextualização prática da matéria teórica ministrada*

Instalações, equipamento e materiais de apoio

- Dois espaços cobertos adjacentes;
- Analisador de ruído (sonómetro);
- Calibrador;
- Tripé;
- Retroprojector;
- Data show;
- Aparelhagem/sistema sonoro e objectos de percussão;
- Normalização técnica aplicável
 - NP 1730-1
 - NP 1730-2
 - NP 1730-3
 - NP EN ISO 140-4
 - NP EN ISO 140-5
- Legislação aplicável
 - DL 292/2000, de 14 de Novembro (Regime Legal sobre a Poluição Sonora)
 - DL 76/2002, de 26 de Março (Regulamento das Emissões Sonoras de Equipamento para Utilização no Exterior)
 - DL 129/2002, de 11 de Maio (Regulamento Acústico dos Edifícios)
 - DL 259/2002, de 23 de Novembro.

MÓDULO 2

Prevenção e controlo do ruído

Duração de Referência: **29 horas**

1. Apresentação

A progressiva urbanização das sociedades, o crescimento e concentração demográfica tem vindo a ocorrer em várias zonas do país, em especial no litoral e tem provocado um significativo aumento dos níveis sonoros, aos quais na nossa actividade diária e durante o nosso repouso estamos muito expostos.

2. Objectivos de Aprendizagem

Conhecer de forma genérica os mecanismos de prevenção e controlo de ruído.
Estabelecer, em contexto de equipa, os princípios genéricos de programas de redução de ruído.
Valorizar os mecanismos de planeamento e licenciamento de actividades ruidosas.
Conhecer os principais mecanismos de uma correcta abordagem das reclamações.

3. Âmbito dos Conteúdos

Prevenção e sensibilização
Isolamento *versus* absorção sonora
Controlo na emissão, na transmissão e no receptor
 Estratégias de controlo
 Equipamentos e materiais
Programas de redução de ruído
Planeamento, licenciamento *versus* fiscalização

4. Bibliografia / Outros Recursos

- ABSORSOR (1996), Curso - *Ruído Industrial, Avaliação e Controlo* (manual), Oeiras: Absorsor. Engenharia Acústica, Vibração, Lda.
- BRUEL & KJAER [s.d.], *A medição do som*, Naerum: Bruel & Kjaer.
- BRUEL & KJAER [s.d.], *Environment Noise Measurement*, Naerum: Bruel & Kjaer.
- BRUEL & KJAER [s.d.], *Measurements in Building Acoustics*, Naerum: Bruel & Kjaer.
- BRUEL & KJAER (1995), Curso - *Ruído na Indústria* (manual), Lisboa: Bruel & Kjaer Portugal.
- DIRECÇÃO GERAL DO AMBIENTE (1996), *Ruído Ambiente em Portugal*, [s.l.]: DGA.
- LNEC (2000), Seminário - *Aspectos regulamentares e normativos no domínio do ruído e das vibrações*. Lisboa: LNEC.
- PATRÍCIO, Jorge (1999), *Isolamento sonoro a sons aéreos e de percussão – Metodologias de caracterização*, Lisboa: LNEC.
- SMITH, B. J., R. J. Peters and S. Owen (1988), *Acoustics and Noise Control*, Singapore: Longman Scientific & Technical.
- SILVA, P. Martins (1998), *A componente acústica na reabilitação de edifícios de habitação*. Lisboa: LNEC.
- SILVA, P. Martins (1995), *Acústica de Edifícios*, Lisboa: MHOP/LNEC.
- SILVA, P. Martins da (1975), *Ruído de tráfego rodoviário*, Lisboa: LNEC.
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (2002), Norma Portuguesa EN ISO 140-4, Acústica; Medição do isolamento sonoro de edifícios e de elementos de construção; Parte 4: Medição *in situ* do isolamento sonoro a sons aéreos entre compartimentos. Monte da Caparica: IPQ.
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (2002), Norma Portuguesa NP EN ISO 140-5, Acústica; edição do isolamento sonoro de edifícios e de elementos de construção; Parte 5: Medição *in situ* do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e de elementos de fachada. Monte da Caparica: IPQ.
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (1996). Norma Portuguesa 1730-1, Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos. Monte da Caparica: IPQ.

TÉCNICO DE GESTÃO DO AMBIENTE

Módulo 2: *Prevenção e controlo do ruído*

INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (1996), Norma Portuguesa 1730-2, Acústica –

Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo.

Monte da Caparica: IPQ.

INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (1996), Norma Portuguesa 1730-3, Acústica –

Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 3: Aplicação aos limites do ruído.

Monte da Caparica: IPQ.

Instalações, equipamento e materiais de apoio

Dois espaços cobertos adjacentes;

Analizador de ruído (sonómetro);

Calibrador;

Tripé;

Retroprojector;

Data show;

Aparelhagem/sistema sonoro e objectos de percussão;

Normalização técnica aplicável

NP 1730-1

NP 1730-2

NP 1730-3

NP EN ISO 140-4

NP EN ISO 140-5

Legislação aplicável

DL 292/2000, de 14 de Novembro (Regime Legal sobre a Poluição Sonora)

DL 76/2002, de 26 de Março (Regulamento das Emissões Sonoras de Equipamento para Utilização no Exterior)

DL 129/2002, de 11 de Maio (Regulamento Acústico dos Edifícios)

DL 259/2002, de 23 de Novembro

MÓDULO 3

Avaliação de ruído em contexto urbano

Duração de Referência: **29 horas**

1. Apresentação

O ruído nos sistemas de transporte, o ruído nos locais de trabalho, o ruído que não abandona as horas de repouso, é fruto de um deficiente planeamento urbano e uma aparente ineficácia dos processos de fiscalização e de aplicabilidade das normas legais em vigor. O ruído que agride nas horas de lazer, sobretudo nas camadas mais jovens, alterando comportamentos e potenciando a surdez.

2. Objectivos de Aprendizagem

Aplicar as metodologias de medição de ruído ambiental estabelecidas na normalização e legislação aplicável.

Elaborar todos os cálculos de contabilização dos níveis sonoros e do grau de incomodidade.

Produzir um relatório técnico adequado.

3. Âmbito dos Conteúdos

Objectivos

Metodologia, instrumentação e legislação aplicável

Parâmetros descritores

Componente prática

Cálculos e interpretação de dados

Relatório

Módulo 3: Avaliação de ruído em contexto urbano

4. Bibliografia / Outros Recursos

ABSORSOR (1996), Curso - *Ruído Industrial, Avaliação e Controlo* (manual), Oeiras: Absorsor. Engenharia Acústica, Vibração, Lda.

BRUEL & KJAER [s.d.], *A medição do som*. Naerum: Bruel & Kjaer.

BRUEL & KJAER [s.d.], *Environment Noise Measurement*, Naerum: Bruel & Kjaer.

BRUEL & KJAER [s.d.], *Measurements in Building Acoustics*, Naerum: Bruel & Kjaer.

BRUEL & KJAER (1995), Curso - *Ruído na Indústria* (manual), Lisboa: Bruel & Kjaer. Portugal.

DIRECÇÃO GERAL DO AMBIENTE (1996), *Ruído Ambiente em Portugal*, [s.l.]: DGA.

LNEC (2000), Seminário - *Aspectos regulamentares e normativos no domínio do ruído e das vibrações*. Lisboa: LNEC.

PATRÍCIO, Jorge (1999), *Isolamento sonoro a sons aéreos e de percussão – Metodologias de caracterização*, Lisboa: LNEC.

SMITH, B. J., R. J. Peters and S. Owen (1988), *Acoustics and Noise Control*, Singapore: Longman Scientific & Technical.

SILVA, P. Martins (1998), *A componente acústica na reabilitação de edifícios de habitação*, Lisboa: LNEC.

SILVA, P. Martins (1995), *Acústica de Edifícios*, Lisboa: MHOP/LNEC.

SILVA, P. Martins da (1975), *Ruído de tráfego rodoviário*, Lisboa: LNEC.

INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (2002), Norma Portuguesa EN ISO 140-4, Acústica; Medição do isolamento sonoro de edifícios e de elementos de construção; Parte 4: Medição *in situ* do isolamento sonoro a sons aéreos entre compartimentos. Monte da Caparica: IPQ.

INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (2002), Norma Portuguesa NP EN ISO 140-5, Acústica; edição do isolamento sonoro de edifícios e de elementos de construção; Parte 5: Medição *in situ* do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e de elementos de fachada. Monte da Caparica: IPQ.

INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (1996), Norma Portuguesa 1730-1, Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos. Monte da Caparica: IPQ.

INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (1996), Norma Portuguesa 1730-2, Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo. Monte da Caparica: IPQ.

INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (1996), Norma Portuguesa 1730-3, Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 3: Aplicação aos limites do ruído. Monte da Caparica: IPQ.

Instalações, equipamento e materiais de apoio

- Dois espaços cobertos adjacentes
- Analisador de ruído (sonómetro)
- Calibrador
- Tripé

TÉCNICO DE GESTÃO DO AMBIENTE

- Retroprojector
- Data show
- Aparelhagem/sistema sonoro e objectos de percussão
- Normalização técnica aplicável
 - NP 1730-1
 - NP 1730-2
 - NP 1730-3
 - NP EN ISO 140-4
 - NP EN ISO 140-5
- Legislação aplicável
 - DL 292/2000, de 14 de Novembro (Regime Legal sobre a Poluição Sonora)
 - DL 76/2002, de 26 de Março (Regulamento das Emissões Sonoras de Equipamento para Utilização no Exterior)
 - DL 129/2002, de 11 de Maio (Regulamento Acústico dos Edifícios)
 - DL 259/2002, de 23 de Novembro

MÓDULO 4

Avaliação de ruído em instalações

Duração de Referência: **29 horas**

1. Apresentação

A agressão do ruído ocorre também nas nossas casas, nos demais locais de repouso, nas escolas e nos vários contextos de trabalho. A legislação, para além do que especificamente regula o quadro de conforto sonoro em ambiente ocupacional, estabelece níveis de conforto sonoro em estabelecimentos escolares, cantinas, bibliotecas, etc.

2. Objectivos de Aprendizagem

Aplicar as metodologias básicas de avaliação do conforto sonoro em instalações tipificadas na legislação aplicável.
Elaborar todos os cálculos de contabilização dos níveis sonoros.
Produzir um relatório técnico adequado.

3. Âmbito dos Conteúdos

Objectivos
Metodologia, instrumentação e legislação aplicável
Parâmetros descritores
Componente prática
Cálculos e interpretação de dados
Relatório

4. Bibliografia / Outros Recursos

- ABSORSOR (1996), Curso - *Ruído Industrial, Avaliação e Controlo* (manual), Oeiras: Absorsor. Engenharia Acústica, Vibração, Lda.
- BRUEL & KJAER [s.d.], *A medição do som*. Naerum: Bruel & Kjaer.
- BRUEL & KJAER [s.d.], *Environment Noise Measurement*, Naerum: Bruel & Kjaer.
- BRUEL & KJAER [s.d.], *Measurements in Building Acoustics*, Naerum: Bruel & Kjaer.
- BRUEL & KJAER (1995), Curso - *Ruído na Indústria* (manual), Lisboa: Bruel & Kjaer Portugal.
- DIRECÇÃO GERAL DO AMBIENTE (1996), *Ruído Ambiente em Portugal*. [s.l.]: DGA.
- LNEC (2000), Seminário - *Aspectos regulamentares e normativos no domínio do ruído e das vibrações*, Lisboa: LNEC.
- PATRÍCIO, Jorge (1999), *Isolamento sonoro a sons aéreos e de percussão – Metodologias de caracterização*, Lisboa: LNEC.
- SMITH, B. J., R. J. Peters and S. Owen (1988), *Acoustics and Noise Control*, Singapore: Longman Scientific & Technical.
- SILVA, P. Martins (1998), *A componente acústica na reabilitação de edifícios de habitação*. Lisboa: LNEC.
- SILVA, P. Martins (1995), *Acústica de Edifícios*, Lisboa: MHOP/LNEC.
- SILVA, P. Martins da (1975), *Ruído de tráfego rodoviário*, Lisboa: LNEC.
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (2002), Norma Portuguesa EN ISO 140-4, Acústica; Medição do isolamento sonoro de edifícios e de elementos de construção; Parte 4: Medição *in situ* do isolamento sonoro a sons aéreos entre compartimentos. Monte da Caparica: IPQ
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (2002), Norma Portuguesa NP EN ISO 140-5, Acústica; edição do isolamento sonoro de edifícios e de elementos de construção; Parte 5: Medição *in situ* do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e de elementos de fachada. Monte da Caparica: IPQ .
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (1996), Norma Portuguesa 1730-1, Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos. Monte da Caparica: IPQ.
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (1996), Norma Portuguesa 1730-2, Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo. Monte da Caparica: IPQ.
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (1996), Norma Portuguesa 1730-3, Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 3: Aplicação aos limites do ruído. Monte da Caparica: IPQ.

TÉCNICO DE GESTÃO DO AMBIENTE

Módulo 4: Avaliação de ruído em instalações

Instalações, equipamento e materiais de apoio

- Dois espaços cobertos adjacentes
- Analisador de ruído (sonómetro)
- Calibrador
- Tripé
- Retroprojector
- Data show
- Aparelhagem/sistema sonoro e objectos de percussão
- Normalização técnica aplicável
 - NP 1730-1
 - NP 1730-2
 - NP 1730-3
 - NP EN ISO 140-4
 - NP EN ISO 140-5
- Legislação aplicável
 - DL 292/2000, de 14 de Novembro (Regime Legal sobre a Poluição Sonora)
 - DL 76/2002, de 26 de Março (Regulamento das Emissões Sonoras de Equipamento para Utilização no Exterior)
 - DL 129/2002, de 11 de Maio (Regulamento Acústico dos Edifícios)
 - DL 259/2002, de 23 de Novembro

MÓDULO 5

Mapa de ruído

Duração de Referência: **29 horas**

1. Apresentação

O sector do ruído é crescente, sobretudo nos concelhos de maior expressividade populacional e industrial, nomeadamente na cidade e região de Lisboa. Importa que as populações conheçam, através de informação prática e objectiva, os níveis de ruído das áreas onde vivem e/ou trabalham.

Tal informação é indispensável a um bom planeamento urbanístico.

2. Objectivos de Aprendizagem

Construir e interpretar um mapa de ruído.

Produzir um relatório técnico adequado.

3. Âmbito dos Conteúdos

Objectivos

Metodologia, instrumentação e legislação aplicável

Parâmetros descritores

Componente prática

 Inventariação e selecção de dados anteriores

 Medições complementares

Cálculos

Construção do mapa de ruído

Interpretação de dados

Relatório

4. Bibliografia / Outros Recursos

- ABSORSOR (1996), Curso - *Ruído Industrial, Avaliação e Controlo* (manual), Oeiras: Absorsor. Engenharia Acústica, Vibração, Lda.
- BRUEL & KJAER [s.d.], *A medição do som*, Naerum: Bruel & Kjaer.
- BRUEL & KJAER [s.d.], *Environment Noise Measurement*, Naerum: Bruel & Kjaer.
- BRUEL & KJAER [s.d.], *Measurements in Building Acoustics*, Naerum: Bruel & Kjaer.
- BRUEL & KJAER (1995), Curso - *Ruído na Indústria* (manual), Lisboa: Bruel & Kjaer. Portugal.
- DIRECÇÃO GERAL DO AMBIENTE (1996), *Ruído Ambiente em Portugal*, [s.l.]: DGA.
- LNEC (2000), Seminário - *Aspectos regulamentares e normativos no domínio do ruído e das vibrações*, Lisboa: LNEC.
- PATRÍCIO, Jorge (1999), *Isolamento sonoro a sons aéreos e de percussão – Metodologias de caracterização*, Lisboa: LNEC.
- SMITH, B. J., R. J. Peters and S. Owen (1988), *Acoustics and Noise Control*, Singapore: Longman Scientific & Technical.
- SILVA, P. Martins (1998), *A componente acústica na reabilitação de edifícios de habitação*, Lisboa: LNEC.
- SILVA, P. Martins (1995), *Acústica de Edifícios*, Lisboa: MHOP/LNEC.
- SILVA, P. Martins da (1975), *Ruído de tráfego rodoviário*, Lisboa: LNEC.
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (2002). Norma Portuguesa EN ISO 140-4, Acústica; Medição do isolamento sonoro de edifícios e de elementos de construção; Parte 4: Medição *in situ* do isolamento sonoro a sons aéreos entre compartimentos. Monte da Caparica: IPQ.
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (2002), Norma Portuguesa NP EN ISO 140-5, Acústica; edição do isolamento sonoro de edifícios e de elementos de construção; Parte 5: Medição *in situ* do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e de elementos de fachada. Monte da Caparica: IPQ .
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (1996), Norma Portuguesa 1730-1, Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos. Monte da Caparica: IPQ.
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (1996), Norma Portuguesa 1730-2, Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo. Monte da Caparica: IPQ.
- INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (1996), Norma Portuguesa 1730-3, Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 3: Aplicação aos limites do ruído. Monte da Caparica: IPQ.

Instalações, equipamento e materiais de apoio

- Dois espaços cobertos adjacentes;
- Analisador de ruído (sonómetro);
- Calibrador;
- Tripé;
- Retroprojector;
- Data show;
- Aparelhagem/sistema sonoro e objectos de percussão;
- Normalização técnica aplicável
 - NP 1730-1
 - NP 1730-2
 - NP 1730-3
 - NP EN ISO 140-4
 - NP EN ISO 140-5
- Legislação aplicável
 - DL 292/2000, de 14 de Novembro (Regime Legal sobre a Poluição Sonora)
 - DL 76/2002, de 26 de Março (Regulamento das Emissões Sonoras de Equipamento para Utilização no Exterior)
 - DL 129/2002, de 11 de Maio (Regulamento Acústico dos Edifícios)
 - DL 259/2002, de 23 de Novembro

Projecto Optativo

Projecto em Ordenamento do Território

Módulos

Índice:

	Página
Módulo 1 Cartografia e Topografia	47
Módulo 2 Intervenção sobre o Território II – Variáveis e condicionantes	49
Módulo 3 Concepção de projectos de requalificação do território em meio urbano e meio rural	51
Módulo 4 Aquisição e manipulação de dados: GPS aplicável a SIG. Optimização de leitura de dados	53
Módulo 5 Optimização de soluções e da disponibilização de resultados: Sistemas de Informação Geográfica	55

MÓDULO 1

Cartografia e Topografia

Duração de Referência: **29 horas**

1. Apresentação

A Topografia constitui um instrumento básico em Cartografia pois é informação básica de qualquer projecto de intervenção no território. Assim este módulo permite não só dar continuidade ao módulo de 2º ano sobre Cartografia como integrar esta temática com os conteúdos programáticos dos módulos seguintes, pois constitui material básico de aquisição de dados, dando lugar ao conhecimento de dinâmicas transversais como contributos para a aquisição e execução dos projectos.

2. Objectivos de Aprendizagem

Contribuir para a formação integral do cidadão.

Dar a conhecer o percurso da Topografia.

Compreender o conceito de cota.

Compreender o conceito de afastamento.

Compreender a visualização do conceito de curvas de nível.

Compreender a visualização do conceito de declive.

Reflectir sobre os princípios que regulam estes conceitos.

Compreender o conceito de modelação do terreno.

Reflectir sobre as utilizações desta informação.

Contribuir para a aplicação destes conceitos a um nível indirecto e comparativo como no caso de aplicação em SIG.

Promover a interpretação cruzada dos dados topográficos com outro tipo de informação.

Conhecer a forma de realizar projectos topográficos aplicáveis a SIG.

Conhecer a forma de realizar projectos de SIG com aplicação da temática topográfica.

Módulo 1: Cartografia e Topografia

3. Âmbito dos Conteúdos

Conceito, história e documentação sobre Topografia

Evolução do conceito Topografia.

Conceito de cota, de afastamento e de curvas de nível

Conceito de declive

Conceito de curvas de nível e de declive: visualização das estruturas biofísicas - montanhas, rios, bacias hidrográficas, etc.

Modelação do terreno

Identificação de problemáticas onde a topografia é primordial

Identificação de projectos onde a topografia é preponderante

Utilização dos conceitos topográficos e da cartografia topográfica para comparação e melhoria da qualidade dos dados de fotografia aérea utilizada em SIG

4. Bibliografia / Outros Recursos

Cartas militares de Portugal à escala 1 / 25.000

Atlas do Ambiente – Cartografia

Cartas militares de Portugal à escala 1 / 25.000

Atlas do Ambiente – Cartografia

Sebentas do Prof. Cancela de Abreu – Universidade de Évora

Sebenta desenvolvida pelo Professor no âmbito da disciplina de Ordenamento Biofísico

PDM's dos concelhos próximos

Cartografia digital

MÓDULO 2

Intervenção sobre o Território II – variáveis e condicionantes

Duração de Referência: **29 horas**

1. Apresentação

Dando continuidade ao estudo integrado e transversal do território serão abordadas de forma aprofundada, algumas das variáveis e condicionantes definidas como principais nos módulos anteriores: variáveis biofísicas e humanas e condicionantes implicadas nesse estudo. Este aprofundamento baseado numa divisão entre **Meio Rural** e **Meio Urbano**, muito embora tomando em consideração a transição espacial entre eles, leva necessariamente à utilização de critérios de selecção que se fundamentam nas seguintes características:

- a divisão entre urbano /semiurbano e rural é bastante acentuada no nosso país, causando problemas de assimetria graves que deverão ser atenuados. A necessidade e integração de características do meio rural no meio urbano. A sua salvaguarda e requalificação quando existentes;
- algumas das variáveis definidas serem mais apropriadas a um ou outro caso;
- encontrarem-se directamente ligadas entre si, sendo que a sua integração é característica determinante na elaboração de projectos de Ordenamento de Território Sustentáveis.

2. Objectivos de Aprendizagem

Analisar variáveis e condicionantes por área de impacto: ar, água, solo, ruído, paisagem, etc.

Analisar variáveis e condicionantes: optimização da sua aplicação em termos de integração para um dos meios : rural ou urbano.

3. Âmbito dos Conteúdos

Variáveis e condicionantes mais adaptadas a meio rural

Variáveis e condicionantes mais adaptadas a meio urbano

4. Bibliografia / Outros Recursos

- Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano,(1994),*Paisagem*, DGOTDU.
 - Diversos autores(2000), *A mais bela história das plantas*; Edições Asa.
 - Ribeiro, Orlando(2004), *A Arrábida – Esboço Geográfico*, Fundação Oriente e CMSesimbra.
 - Myre, Mário (1983), *Relatório do reconhecimento florístico e fitossociológico da Reserva Paisagística de Almada*, Colecção Parques Naturais – nº 12; ICN.
 - Hodgson, J.M.(1987), *Muestreo y descripción de suleos*, Editorial Reverte, SA; Barcelona.
 - Botelho da Costa, J. (1991), *Caracterização e constituição do solo*, Fundação Calouste Gulbenkian; Lisboa.
 - Magalhães, M. R.(2001), *A arquitectura paisagista – morfologia e complexidade*, Ed. Estampa; Lisboa;
 - Diversos autores (1998), *Los bosques ibéricos – Una interpretación geobotánica*, Colecção Geo; Ed. Planeta; Espanha.
 - Galopim de Carvalho, A.M. (1996), *Geologia – morfogénese e sedimentogénese*, Universidade Aberta; Lisboa.
 - Instrumentos legais de ordenamento do território (PDM, PROT, etc).
 - Brochuras e folhetos de divulgação do ICN e de outras entidades.
 - Legislação em vigor.
- Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação, 1995.
- Diversos autores (1992), *Desertificação – causas e consequências*, Fundação Calouste Gulbenkian; Lisboa.
 - DGOT, (1991),*Espaços Verdes Urbanos*, Lisboa.
 - Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (1994), *Paisagem*, DGOTDU.

MÓDULO 3

Concepção de projectos de requalificação do território em meio urbano e meio rural

Duração de Referência: **29 horas**

1. Apresentação

Este módulo irá permitir aos alunos darem continuidade à elaboração do seu trabalho de projecto e simultaneamente ampliar e aplicar conhecimentos já adquiridos de forma genérica.

O seu desenvolvimento será feito por intermédio de pesquisa intensiva e da sua aplicação prática. Na elaboração dos projectos individuais ou de grupo e do próprio projecto da turma deve ser aplicada a metodologia de trabalho de projecto.

2. Objectivos de Aprendizagem

Recorrer à capacidade de iniciativa e de análise dos alunos de forma a serem capazes de efectuar a concepção de um projecto de gestão ambiental.

Consciencializar os alunos para a concepção do projecto.

Contextualizar os seus conteúdos em diversas situações de trabalho, neste caso ligadas à monitorização ambiental e à apresentação de resultados da qual se poderão destacar os bio indicadores e as técnicas de SIG.

3. Âmbito dos Conteúdos

Conceito de Plano Verde e Corredores Verdes

Plano de ordenamento de áreas protegidas

Conceito de bioindicadores

Conceito de área de transição: *Buffer zones*

Conceito de Gestão ambiental por área de impacto: ar, água, solo, ruído, paisagem, etc.

Estudo de soluções ambientais sectoriais integradas: gestão de bacia hidrográfica, gestão ambiental da floresta e agricultura; gestão ambiental do turismo, comércio e indústria;

Soluções de pormenor: agricultura biológica, ecoturismo, agricultura urbana e espaços verdes sustentáveis, energias alternativas, fitoetars, etc.

Certificações ambientais sectoriais e globais

4. Bibliografia / Outros Recursos

- Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano, 1994, *Paisagem*, DGOTDU.
- Partidário, M^a do Rosário (1999), *Introdução ao Ordenamento do Território*, nº 177; Universidade Aberta.

MÓDULO 4

Aquisição e manipulação de dados: GPS aplicável a SIG. Optimização de leitura de dados

Duração de Referência: **29 horas**

1. Apresentação

Após uma introdução a esta temática salienta-se a necessidade de disponibilizar aos alunos conceitos de georeferenciação e da tecnologia subjacente, numa perspectiva eminentemente prática e de continuidade em relação ao módulo do 2º ano, por forma a permitir a utilização de cartografia digital usando Sistemas de Informação Geográfica no contexto do Ambiente e Ordenamento do Território. O técnico de gestão de ambiente deve ter competências para o desenvolvimento de SIGs nas diversas áreas de Ordenamento do Território, nomeadamente no início da cadeia de produção - aquisição e preparação de dados geográficos e alfanuméricos.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Saber georeferenciar pontos a partir dos dados do GPS.
- Identificar os pontos obtidos por GPS na carta militar série M588 (1:25 000).
- Recolher pontos ao longo de um alinhamento.
- Associar atributos aos pontos.
- Saber exportar dados para SIG – ARC Map.
- Efectuar levantamentos de zonas em meio rural e urbano e semiurbano.
- Desenvolver competências técnicas necessárias à realização de tarefas de aquisição de dados para o projecto delineado.
- Conhecer as origens de dados na Internet, nomeadamente os disponíveis a nível do Atlas do Ambiente, cartas das Áreas Protegidas, PDMs e outras fontes de dados como os dados alfanuméricos disponibilizados pelo INAG na Internet.
- Reconhecer os múltiplos formatos e origens de dados e integrá-los, recorrendo a aplicações comerciais de sistemas de informação geográfica – (ex: Arcview 3.2.TM).
- Digitlizar e indexar os respectivos dados a partir de imagens (fotografias aéreas, ortofotos ou satélite).

Módulo 4: *Aquisição e manipulação de dados: GPS aplicável a SIG. Optimização de leitura de dados*

3. Âmbito dos Conteúdos

- Usos e aplicação do SIG; importância no contexto de meio rural e urbano e suburbano
- Recolha de dados para actualização cartográfica em SIG

4. Bibliografia / Outros Recursos

GPS

Manual de GPS

Manual GPS do Hardware e Software do dispositivo de GPS

Cartas militares de Portugal à escala 1 / 25.000

Atlas do Ambiente – Cartografia

Cartografia digital diversa da região

Licenças de software (ex: Arcview)

Manual de SIG - apresentações Powerpoint. Exercícios

Atlas do Ambiente – Cartografia

Manual do Arcview

Cartografia digital

MÓDULO 5

Optimização de soluções e da disponibilização de resultados: Sistemas de Informação Geográfica

Duração de Referência: **29 horas**

1. Apresentação

Este módulo é uma continuação do anterior correspondente ao 2º ano. O SIG será aprofundado dada a importância e uma dinâmica crescente na área do ambiente e ordenamento do território. São exemplo as crescentes aplicações nas áreas da conservação da natureza, recursos hídricos, planos de ordenamento, estudos de avaliação de impacto ambiental, e outros.

O técnico de gestão de ambiente deve ter competências para o desenvolvimento de SIGs nas diversas áreas de Ordenamento do Território, nomeadamente no início da cadeia de produção - optimização de soluções e da disponibilização de resultados.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Desenvolver competências técnicas necessárias à realização de tarefas na apresentação de soluções e de resultados.
- Conhecer as origens de dados na Internet, nomeadamente os disponíveis a nível do Atlas do Ambiente, cartas das Áreas Protegidas, PDMs e outras fontes de dados como os dados alfanuméricos disponibilizados pelo INAG na Internet..
- Reconhecer os múltiplos formatos e origens de dados e integrá-los, recorrendo a aplicações comerciais de sistemas de informação geográfica – (ex: Arcview 3.2.TM).
- Digitizar e indexar os respectivos dados a partir de imagens (fotografias aéreas, ortofotos ou satélite).
- Produzir cartas temáticas em ambiente e ordenamento.
- Criar as soluções de SIG de forma a integra-las no projecto elaborado.

Módulo 10: *Optimização de soluções e da disponibilização e de resultados: Sistemas de Informação Geográfica*

3. Âmbito dos Conteúdos

SIG aplicado a Ordenamento do Território

Revisões sobre cartografia

- Georeferenciação
- Sistemas de coordenadas

Conceito de projecto em Arcview

SIG e a Internet. Pesquisa de informação ambiental para SIG

Meio urbano:

- Regulamentos de PDM
- Recursos Hídricos

Meio rural:

- Áreas protegidas (caso especial)

4. Bibliografia / Outros Recursos

Licenças de software (ex: Arcview)

Manual de SIG - apresentações Powerpoint, exercícios

Atlas do Ambiente – Cartografia

Manual do Arcview

Cartografia digital

Projecto Optativo

Projecto em Recursos Hídricos

Módulos

Índice:

	Página
Módulo 1 Recursos Hídricos	58
Módulo 2 Noções Básicas de Hidrologia	60
Módulo 3 Gestão de Recursos Hídricos	62
Módulo 4 Qualidade da Água	64
Módulo 5 Processos de Tratamento de Águas	66

MÓDULO 1

RECURSOS HÍDRICOS

Duração de Referência: **20 horas**

1. Apresentação

A água é o recurso mais abundante na Natureza, cobrindo mais de dois terços do planeta em que vivemos. No entanto, a água existe sob um número considerável de formas e estados, sendo a água disponível para consumo ou para uso, uma pequena parte da totalidade existente.

Para além de ser um bem essencial, também é verdade que escasseia em grande parte do globo. Hoje em dia, a maior parte da população mundial não tem garantia de um abastecimento regular de água própria para consumo humano.

Por todo o mundo, o uso da água gera conflitos!

5. Objectivos de Aprendizagem

- Analisar, a nível regional, nacional e mundial, a distribuição dos recursos hídricos.
- Inventariar os recursos hídricos locais e sua disponibilidade.
- Explicar variações existentes na distribuição dos recursos hídricos.
- Diferenciar ecossistemas aquáticos.

6. Âmbito dos Conteúdos

- Molécula de água – suas propriedades
- Distribuição dos recursos hídricos mundiais
- Distribuição dos recursos hídricos em Portugal
- Ecossistemas aquáticos – sua definição e componentes essenciais

7. Bibliografia / Outros Recurso

Atlas do Ambiente (1974), Secretaria de Estado do Ambiente e Recursos Naturais, Lisboa.

Bernardo, J.M.(1995), *Ecologia das Populações e das Comunidades*, Universidade Aberta. Lisboa.

Braga, J. (1999), *Guia do Ambiente. As Empresas Portuguesas e o Desafio Ambiental*, Monitor – Projectos e Edições, Lda. Lisboa.

Carapeto, C. (1994), *Ecologia, Princípios e Conceitos*, Universidade Aberta. Lisboa.

Carapeto, C. (1999), *Poluição das Águas – Causas e Efeitos*, Universidade Aberta. Lisboa.

Cunha, L.V. et al. (1980), *A Gestão da Água. Princípios Fundamentais e sua Aplicação em Portugal*, Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.

Melo, J.J. Pimenta, C. (1993), *O que é Ecologia*, Difusão Cultural. Lisboa.

Quintela, A.C. (1993), *Hidráulica*, Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.

Schmidt, L. (1999), *Portugal Ambiental*, Círculo de Leitores. Lisboa.

Recursos disponíveis na Internet (activos em Setembro de 2005)

www.catim.pt/Ambiente

www.naturlink.pt

Material de apoio ao módulo

- Carta Europeia da Água
- Textos de apoio
- Retroprojector
- Data show

MÓDULO 2

NOÇÕES BÁSICAS DE HIDROLOGIA

Duração de Referência: **30 horas**

1. Apresentação

A forma como a água se distribui no espaço e no tempo condiciona a política de gestão das águas a adoptar em cada país ou região. Por sua vez, a distribuição das águas e a sua ocorrência e regime são condicionados por diversos factores decorrentes das características geográficas, climáticas e fisiográficas do país ou região, as quais se encontram, em certa medida, relacionadas entre si.

O conhecimento dos recursos e das necessidades actuais e futuros de água, tanto do ponto de vista de quantidade como de qualidade, é fundamental para a gestão dos recursos hídricos. Por este motivo, a elaboração dos inventários de recursos e necessidades de água e do correspondente balanço, assim como a sua actualização permanente, são acções de grande importância a desenvolver no âmbito da gestão dos recursos hídricos.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Reconhecer a importância do ciclo hidrológico.
- Caracterizar bacias hidrográficas.
- Compreender o processo de escoamento de águas.
- Identificar as variáveis presentes num balanço hidrológico.
- Efectuar cálculos de balanços hidrológicos.
- Reconhecer a importância da erosão hídrica.

3. Âmbito dos Conteúdos

- Ciclo hidrológico
- Bacia Hidrográfica
- Escoamento
- Balanço hidrológico
- Erosão hídrica

4. Bibliografia / Outros Recurso

Atlas do Ambiente (1974), Secretaria de Estado do Ambiente e Recursos Naturais, Lisboa.

Braga, J. (1999) , *Guia do Ambiente. As Empresas Portuguesas e o Desafio Ambiental*, Monitor – Projectos e Edições, Lda. Lisboa.

Carapeto, C. (1994), *Ecologia, Princípios e Conceitos*, Universidade Aberta. Lisboa.

Cunha, L.V. et al. (1980), *A Gestão da Água. Princípios Fundamentais e sua Aplicação em Portugal*, Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.

Melo, J.J. Pimenta, C. (1993) ,*O que é Ecologia*. Difusão Cultural. Lisboa.

Quintela, A.C. (1993), *Hidráulica*. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.

Recursos disponíveis na Internet (activos em Setembro de 2005)

www.catim.pt/Ambiente

www.naturlink.pt

Material de apoio ao módulo

-Cartas Militares

-Retroprojector

-Datashow

MÓDULO 3

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Duração de Referência: **35 horas**

1. Apresentação

A necessidade da gestão das águas é, em grande parte, consequência das características muito especiais dos recursos hídricos. Na prática, a gestão da água permitirá escolher entre as várias soluções que se possam apresentar para a sua utilização, aquela que garante ao homem maiores benefícios globais nos aspectos económico, social e cultural.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Explicitar as diferenças entre recursos hídricos superficiais e subterrâneos.
- Distinguir tipos de aquíferos.
- Definir parâmetros hidrodinâmicos dos aquíferos.
- Enumerar e explicitar métodos de prospecção de águas subterrâneas.
- Distinguir diferentes tipos de captação.
- Enumerar medidas de protecção e preservação dos recursos hídricos.
- Analisar legislação aplicável.

3. Âmbito dos Conteúdos

- Tipologia dos aquíferos.
- Caracterização dos aquíferos.
- Parâmetros hidrodinâmicos dos aquíferos.
- Métodos de prospecção de águas subterrâneas.
- Tipos de captação.
- Medidas de protecção e preservação dos recursos hídricos.

4. Bibliografia / Outros Recurso

Atlas do Ambiente (1974), Secretaria de Estado do Ambiente e Recursos Naturais, Lisboa.

Bernardo, J.M.(1995), *Ecologia das Populações e das Comunidades*, Universidade Aberta. Lisboa.

Braga, J. (1999), *Guia do Ambiente. As Empresas Portuguesas e o Desafio Ambiental*, Monitor – Projectos e Edições, Lda. Lisboa.

Carapeto, C. (1994), *Ecologia, Princípios e Conceitos*, Universidade Aberta. Lisboa.

Cunha, L.V. et al. (1980), *A Gestão da Água. Princípios Fundamentais e sua Aplicação em Portugal*. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.

Custódio, E. & Llamas, M.R. (1983), *Hidrologia Subterranea*, Ediciones Omega, S.A., Barcelona, tomo I e II.

Melo, J.J., Pimenta, C. (1993), *O que é Ecologia*, Difusão Cultural. Lisboa.

Moss, R., Jr., Moss, G.E., org. (1990), *Handbook of Grounwater Development*, Roscoe Moss Company, John Wiley & Sons, New York, USA.

Quintela, A.C. (1993), *Hidráulica*, Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.

Schmidt, L. (1999), *Portugal Ambiental*, Círculo de Leitores. Lisboa.

Carta Europeia da Água

Materiais de apoio

- retroprojector
- data show
- legislação em vigor

MÓDULO 4

QUALIDADE DA ÁGUA

Duração de Referência: **30 horas**

1. Apresentação

Portugal continental, devido à sua localização numa zona de transição entre o clima atlântico e o mediterrânico, mas com predomínio deste último, apresenta grandes variações espaciais e temporais nas disponibilidades hídricas, sofrendo, frequentemente, de secas e cheias.

O problema agrava-se quando as águas estão poluídas. Sobretudo, em época de seca ou de estiagem, os fracos caudais permitem a concentração da poluição e o aparecimento de problemas mais graves que comprometem, francamente, a qualidade da água para os diferentes usos.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Identificar as propriedades da água.
- Determinar a qualidade da água de acordo com as suas características químicas, físicas e biológicas.
- Caracterizar fácies hidroquímicas.
- Caracterizar a qualidade da água para consumo humano.
- Caracterizar a qualidade da água para uso agrícola.

3. Âmbito dos Conteúdos

- Características físicas de uma água
- Características químicas de uma água
- Características biológicas de uma água
- Fácies hidroquímicas
- Qualidade da água para consumo humano
- Qualidade da água para uso agrícola
- Utilização da água na indústria
- Utilização da água para fins recreativos

4. Bibliografia / Outros Recurso

Atlas do Ambiente (1974), Secretaria de Estado do Ambiente e Recursos Naturais, Lisboa.

Bernardo, J.M. (1995), *Ecologia das Populações e das Comunidades*, Universidade Aberta. Lisboa.

Braga, J. (1999), *Guia do Ambiente. As Empresas Portuguesas e o Desafio Ambiental*, Monitor – Projectos e Edições, Lda. Lisboa.

Carapeto, C. (1994), *Ecologia, Princípios e Conceitos*, Universidade Aberta. Lisboa.

Carapeto, C. (1999) , *Poluição das Águas – Causas e Efeitos*, Universidade Aberta. Lisboa.

Cunha, L.V. *et al.* (1980), *A Gestão da Água. Princípios Fundamentais e sua Aplicação em Portugal*, Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.

Custódio, E. & Llamas, M.R. (1983), *Hidrologia Subterrânea*, Ediciones Omega, S.A., Barcelona, tomo I e II.

Melo, J.J., Pimenta, C. (1993), *O que é Ecologia*, Difusão Cultural. Lisboa.

Moss, R., Jr., Moss, G.E., org. (1990), *Handbook of Grounwater Development*, Roscoe Moss Company, John Wiley & Sons, New York, USA.

Quintela, A.C. (1993), *Hidráulica*, Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.

Schmidt, L. (1999), *Portugal Ambiental*, Círculo de Leitores. Lisboa.

Legislação em vigor

Recursos disponíveis na Internet (activos em Setembro de 2005)

<http://siddamb.pt>

Instalações e material de apoio ao módulo

- laboratório devidamente equipado ou kits de análises químicas

MÓDULO 5

PROCESSOS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS

Duração de Referência: **30 horas**

1. Apresentação

A qualidade do ambiente influencia fortemente a saúde das populações. Desde logo, os baixos níveis de atendimento em matéria de saneamento básico e a frequente má qualidade das águas superficiais deixam antever problemas de saúde associados à poluição hídrica.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Reconhecer a necessidade de assegurar a qualidade da água utilizada.
- Identificar os diferentes processos de tratamento de águas.
- Caracterizar cada um dos processos de tratamento de águas.
- Caracterizar os processos de tratamento de águas residuais de acordo com os resultados pretendidos.
- Interpretar a legislação em vigor sobre águas e águas residuais.

3. Âmbito dos Conteúdos

- Processos de tratamento de águas:
 - filtração;
 - sedimentação;
 - desinfecção;
 - arejamento;
 - desmineralização;
 - adsorção
- Controlo da qualidade da água para consumo;
- Instituições responsáveis

4. Bibliografia / Outros Recurso

Atlas do Ambiente (1974), Secretaria de Estado do Ambiente e Recursos Naturais, Lisboa.

Bernardo, J.M.(1995), *Ecologia das Populações e das Comunidades*, Universidade Aberta. Lisboa.

Braga, J. (1999), *Guia do Ambiente, As Empresas Portuguesas e o Desafio Ambiental*. Monitor – Projectos e Edições, Lda. Lisboa.

Carapeto, C. (1999) , *Poluição das Águas – Causas e Efeitos*, Universidade Aberta. Lisboa.

Cunha, L.V. et al (1980), *A Gestão da Água. Princípios Fundamentais e sua Aplicação em Portugal*, Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.

Quintela, A.C. (1993), *Hidráulica*, Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.

Projecto Optativo

Projecto em Gestão de Recursos Naturais

Módulos

Índice:

	Página
Módulo 1 Coberto vegetal como recurso natural	69
Módulo 2 Compostagem	71
Módulo 3 Espaços verdes em meio urbano	73
Módulo 4 Áreas protegidas, estratégias de conservação e ecoturismo	75
Módulo 5 Agricultura sustentável	77

MÓDULO 1

Coberto Vegetal como Recurso Natural

Duração de Referência: **25 horas**

1. Apresentação

O uso das florestas enquanto recurso renovável de madeira e de outros produtos como resina, cortiça, cogumelos e bagas, constitui tradicionalmente a sua função proeminente. Além deste aspecto económico, as florestas proporcionam muitos outros benefícios, que podem ser considerados úteis para a sociedade. Além disso, os aspectos ambientais relacionados com as funções de protecção das florestas, tais como a biodiversidade local e regional e a protecção da água e do solo, são considerados de elevada importância. Na última década, o papel desempenhado pelas florestas na absorção dos óxidos de carbono tornou-se cada vez mais importante. A floresta é pois multifuncional. A resposta às preocupações relativas à biodiversidade nas florestas exige medidas em três domínios, a conservação, a utilização sustentável e a partilha equitativa de benefícios decorrentes do uso dos recursos genéticos florestais.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Realçar a importância da floresta quer para a economia do país quer para o ambiente.
- Identificar o tipo de florestas existentes em Portugal.
- Interpretar a distribuição da floresta em Portugal, no que respeita ao clima, relevo, exposição, altitude, entre outros parâmetros.
- Descrever a origem e evolução das árvores.
- Conhecer as principais zonas de distribuição fitogeográficas
- Conhecer e saber caracterizar um determinado coberto vegetal
- Entender o coberto vegetal enquanto recurso natural
- Interpretar a associação entre coberto vegetal e os outros seres vivos.
- Compreender os diferentes tipos de propagação de plantas.
- Intervir no processo de recolha de sementes
- Intervir em processos de propagação seminal e vegetativa.

3. Âmbito dos Conteúdos

- As principais zonas de distribuição fitogeográfica
- A diversidade florestal em termos de condições bioclimáticas e pedológicas
- Promoção do desenvolvimento do sector florestal como contributo para o desenvolvimento rural
- Promoção do papel das florestas como mecanismos de sequestro do carbono e dos produtos florestais como sumidouros de carbono.
- A protecção do meio natural e do património florestal.
 - Protecção do solo
 - Controlo da erosão
 - Regularização do regime hidrológico
 - Protecção dos habitats naturais e da biodiversidade
 - Prevenção das alterações climáticas
- Fomento da arborização como alternativa das terras agrícolas e o desenvolvimento de actividades florestais nas explorações agrícolas
- Os cobertos vegetais mais comuns e as suas características
- A interacção entre silvicultura e ecossistemas florestais
- As espécies que caracterizam o coberto vegetal em Portugal nos diferentes ecótopos
- A utilização sustentável e polivalente dos recursos florestais, nomeadamente o coberto vegetal
- As técnicas de produção de plantas em viveiro, reprodução sexuada e assexuada

4. Bibliografia / Outros Recursos

- Alves, A.(1998), *Técnicas de produção florestal*, 2ª Edição, Instituto Nacional de Investigação Científica, Lisboa.
- Browse, P.(1989), *A propagação das plantas*, Publicações Europa América, Colecção Euro-agro Lisboa.
- Duarte, J.(1994), *Portugal, um retrato natural: matos e florestas*, ICN.
- Duarte, J.(1994), *Portugal, um retrato natural: os rios*, ICN.
- Fischesser, B.(1981), *Conhecer as árvores*, Publicações Europa-América, Colecção Euro-agro, Lisboa.
- Leite, S.(1992), *Ecossistemas: bosques caducifólio, desdobrável*, ICN.
- Riedmiller, A., Aas. G.(1999), *Árvores de folha caduca, classificar, conhecer e proteger*, Everest Editora.

MÓDULO 2

Compostagem

Duração de Referência: **35 horas**

1. Apresentação

A Política de Resíduos assenta em objectivos e estratégias que visam garantir a preservação dos recursos naturais e a minimização dos impactes negativos sobre a saúde pública e o ambiente.

Devido ao aumento do nível de vida e do consumismo, os portugueses passaram a produzir diariamente o dobro dos resíduos de há duas décadas atrás.

Uma forma de utilizar estes resíduos de uma forma proveitosa é através do processo de compostagem. A compostagem pode ser definida como uma decomposição aeróbia controlada de substratos orgânicos. O resultado deste processo é um produto, a que se dá o nome de composto, suficientemente estabilizado para ser aplicado no solo como fertilizante.

Conscientes do potencial que alguns resíduos apresentam para colmatar diversas carências dos solos, tem-se vindo a considerar o apoio de determinadas práticas de valorização agrícola de resíduos, tendo sempre em atenção a sua real mais valia do ponto de vista agronómico, bem como a salvaguarda da qualidade dos solos, das águas subterrâneas e superficiais e da saúde humana e dos animais.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Conhecer o plano nacional para os RSU.
- Compreender a compostagem como parte de uma estratégia integrada de gestão de resíduos.
- Conhecer o processo de compostagem industrial.
- Interpretar o processo de compostagem doméstica.
- Identificar os sub-produtos passíveis de serem utilizados em compostagem.
- Compreender o processo de fermentação aeróbia e anaeróbia.
- Compreender a importância da relação C/N no processo fermentativo.
- Conhecer as diversas aplicações de sub-produtos agro-florestais.
- Intervir em processos de compostagem agro-florestal.

3. Âmbito dos Conteúdos

- A gestão adequada dos resíduos como um desafio inadiável para as sociedades modernas
- A estratégia comunitária de gestão de resíduos e o desenvolvimento sustentável
- Recolha selectiva e vantagens da compostagem
- A compostagem doméstica e industrial
- Tipos de sub-produtos passíveis de serem compostados numa exploração agro-florestal
- A fermentação aeróbia e anaeróbia
- A fermentação aeróbia e a razão C/N
- Estratégias de obtenção de compostos de qualidade com potencial para valorização agrícola

4. Bibliografia / Outros Recursos

- Fernandes, A., Costa, MM. (1988), *Compostagem de bagaços de uvas destilados e sua utilização como correctivos orgânicos do solo*, DRAEDM.
- Indrio, F. (1988), *Agricultura biológica*, Publicações Europa-América, Colecção Euro-agro, Lisboa.
- Santos, J. (2001), *Fertilização e ambiente, reciclagem agro-florestal de resíduos e efluentes*, Publicações Europa-América, Colecção Euro-agro, Lisboa.

Recursos disponíveis na Internet (activos em Setembro de 2005)

<http://www.europa.eu.int>

<http://www.lipor.pt/>

www.hortadaformiga.com/

www.escolasverdes.org

MÓDULO 3

Espaços Verdes em meio Urbano

Duração de Referência: 25 horas

5. Apresentação

As cidades têm um impacto no sistema global, p. ex. através da utilização de energia e de recursos, da produção de resíduos e das emissões de poluentes. Têm impacto nos sistemas regionais através das bacias hidrográficas e caudais dos rios, das formas de utilização dos solos e das tensões sobre as zonas rurais circundantes que estão sujeitas às pressões da poluição, do desenvolvimento e das actividades recreativas. Pode também falar-se de ecologia, no sentido literal, dentro da própria cidade: os *habitats* que as cidades oferecem e a vida animal e vegetal que nelas existe. As áreas verdes urbanas proporcionam melhorias no ambiente das cidades e benefícios para os habitantes das mesmas tanto mais indispensáveis quanto mais densamente urbanizadas forem as áreas em que se inserem.

6. Objectivos de Aprendizagem

- Descrever o conceito de sustentabilidade urbana.
- Reconhecer a necessidade da concepção de políticas de planeamento urbano.
- Reconhecer interdependência entre o aglomerado e o meio envolvente e/ou longínquo (o uso dos recursos - alimentares, energéticos, solo e outros);
- Entender o conceito de ecologia urbana (p. ex. sistemas hidrológicos e climatéricos, poluição atmosférica e volumetria dos edifícios, *versus* espaços verdes e circulação do ar biodiversidade e espécies praga - pombos, ratos, etc.);
- Adquirir os principais conceitos utilizados em espaços verdes urbanos.
- Estudar as estruturas verdes urbanas e sua manutenção.
- Analisar a composição vegetal das estruturas verdes urbanas.
- Realçar a importância dos espaços verdes urbanos para o bem-estar das populações.
- Intervir na manutenção e gestão de espaços verdes.

Módulo 3: Espaços Verdes em meio Urbano

7. Âmbito dos Conteúdos

- A sustentabilidade urbana
- A cidade como um ecossistema e as alterações ambientais decorrentes da urbanização
- Funções dos espaços verdes urbanos: recreativa, sanitária, educativa, psico-social e cultural, suporte da vida animal no espaço urbano
- Princípios da composição no *design* de espaços verdes: tema, unidade, dominância, escala, diversidade, equilíbrio, ritmo, gradação de efeitos, força visual, espírito do local (*genius loci*)
- Vocação das espécies vegetais na composição dos espaços verdes
 - Função utilitária
 - Função ornamental
- Instalação e manutenção de plantas em espaços verdes
- Árvores em espaços verdes urbanos
- Relvados, prados

8. Bibliografia / Outros Recursos

- Brookes, J. (1994), *John Brookes Garden Design Book*, Dorling Kindersley.
- Igoa, JM. (1998), *Jardins, projecto e construções*, Plátano Edições técnicas.
- Michau, E.(1988), *A poda das árvores ornamentais*, Fapas, Programa Life e Câmara Municipal do Porto.
- Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território (Ed.) (2000), *Programa Polis - Programa de Requalificação Urbana e Valorização Ambiental de Cidades - Documento para apresentação pública*, 1ª ed., Lisboa.
- Perate, JA. (1991), *Jardines, diseño, proyecto, plantacion*, Ediciones Mundi-prensa, Barcelona.
- Pycraft, D.(1988), *Relvados, cobertura do solo, controlo das ervas daninhas*, Publicações Europa-América, Coleção Euro-agro, Lisboa.
- Rambault, J. (1994), *Plans de jardins*, Editions Rústica.
- Torres de Castro (1995), *Princípios da composição no design de espaços verdes*, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Villava, S. (1999), *Plagas e enfermedades de jardines*, Ediciones Mundi-prensa.

Recursos disponíveis na Internet (activos em Setembro de 2005)

- www.iambiente.pt

MÓDULO 4

Áreas Protegidas, estratégias de conservação e ecoturismo

Duração de Referência: **35 horas**

9. Apresentação

A biodiversidade do planeta está hoje ameaçada mais do que em qualquer outro período da história. Este problema, naturalmente, também tem expressão em Portugal, onde ameaça a particular riqueza do nosso património natural. Ao longo do território continental português, as áreas protegidas albergam as mais diversas situações em termos de *habitats* e paisagens. Relevo, exposição e latitude, a que se podem acrescentar a variedade vegetal e animal, proporcionam uma grande mutação de cenários. A actual legislação portuguesa consagra cinco figuras classificatórias, Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural, Monumento Natural, Paisagem Protegida.

As novas formas de turismo são o reflexo de uma preocupação crescente com as alterações ambientais provocadas por um vasto conjunto de factores mas, em particular e de uma forma directa, pelas formas massificadas de viajar. As práticas turísticas sustentáveis relacionam o desenvolvimento com a promoção local, a partir da conjugação do factor natural com o humano, isto é, do meio ambiente e das comunidades locais.

10. Objectivos de Aprendizagem

- Compreender a biodiversidade como uma riqueza ameaçada.
- Compreender a necessidade de valorizar as áreas protegidas, assegurando a conservação do seu património natural, cultural e social.
- Distinguir e caracterizar os vários tipos de áreas protegidas.
- Analisar os objectivos da Estratégia Nacional da Biodiversidade e Conservação da Natureza.
- Conhecer a conservação da biodiversidade e a Rede Natura 2000 em Portugal.
- Conhecer as principais actividades que causam impacto ambiental nas áreas protegidas.
- Entender o turismo ambiental como uma actividade que valoriza o conhecimento ecológico e o contacto com os elementos naturais.
- Estudar os vários tipos de turismo e seus impactes ambientais.
- Compreender as restrições impostas pelo turismo ambiental, nomeadamente a capacidade de carga dos ecossistemas.
- Intervir em áreas de turismo de baixa densidade.

11. Âmbito dos Conteúdos

- A perda da biodiversidade como um fenómeno global
- A importância de uma estratégia nacional de conservação da natureza e da biodiversidade
- A directiva Habitats e a rede Natura 2000
- A conservação do património natural dos sítios e das ZPE integrados no processo da rede Natura 2000
- Categorias de áreas protegidas, Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural, Monumento Natural, Paisagem Protegida
- Os vários tipos de turismo
- O turismo sustentável ambiental
- Educação ambiental para a sustentabilidade turística

12. Bibliografia / Outros Recursos

- ICN (1999), *Cartografia da vegetação natural e semi-natural do território continental português*.
- Baptista, M. (1997), *Turismo, competitividade sustentável*, Lisboa, Editorial Verbo.
- Brito, B., *O turista e o viajante, contributos para a conceptualização do turismo alternativo e responsável*, IV Congresso português de Sociologia.

Recursos disponíveis na Internet (activos em Setembro de 2005)

- www.aps.pt/ivcong-actas/Acta118.PDF
- www.icn.pt
- www.iambiente.pt

MÓDULO 5

Agricultura Sustentável

Duração de Referência: **25 horas**

13. Apresentação

O interesse crescente dos consumidores pelos problemas de segurança alimentar e pelas questões ambientais tem contribuído para o desenvolvimento do conceito de agricultura sustentável. A agricultura sustentável é pois um sistema de exploração sustentável e alternativa viável às formas mais tradicionais de agricultura. A gestão sustentável, tanto da agricultura como do ambiente, constitui um objectivo essencial da actual política agrícola comum. “O desenvolvimento sustentável deve incluir, a par da produção alimentar, a conservação de recursos finitos e a protecção do meio natural, de forma a permitir satisfazer as necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades”. Para atingir este objectivo, é necessário que os agricultores considerem o efeito da sua actividade sobre o futuro da agricultura, e a forma como os sistemas que utilizam influenciam o ambiente. As preocupações de carácter ambiental desempenham portanto, um papel essencial na política agrícola comum que se reflecte na integração da dimensão ambiental nas regras da PAC e no desenvolvimento de práticas agrícolas que protegem o ambiente e preservam o espaço rural.

14. Objectivos de Aprendizagem

- Entender as consequências para a saúde humana e o ambiente do regime alimentar da sociedade ocidental.
- Compreender a necessidade da redução do uso de alguns factores de produção, tendo em vista o respeito pelo ambiente e saúde pública.
- Distinguir agricultura convencional e agricultura biológica.
- Conhecer a legislação sobre as várias acções e sub acções do “Programa Agris” referentes à valorização do ambiente e património rural e recuperação e valorização do património natural, da paisagem e conservação do ambiente e dos recursos naturais.
- Conhecer o “Programa Ruris” no que respeita às Medidas Agro-ambientais.
- Distinguir as várias submedidas do grupo I das Medidas Agro ambientais.
- Integrar todos os conhecimentos adquiridos até ao momento em práticas simuladas de trabalho.
- Intervir em associações de desenvolvimento regional e local e/ou autarquias na âmbito do apoio às candidaturas aos Programas acima mencionados.

15. Âmbito dos Conteúdos

- O equilíbrio entre a agricultura e a biodiversidade agrícola
 - O agro-ecossistema
 - A intensificação da produção
 - A subutilização das terras
- A conservação e a utilização sustentável dos recursos genéticos na agricultura como base para o desenvolvimento sustentável da produção agrícola e das zonas rurais
- O cultivo ou comercialização dos organismos geneticamente modificados e a saúde dos cidadãos e do ambiente
- O contributo da agricultura para a emissão de gases com efeito de estufa
- O respeito das normas respeitantes às boas condições agrícolas e ambientais, em matéria de protecção dos solos contra a erosão e da conservação da matéria orgânica e da estrutura do solo
- O efeito prejudicial dos pesticidas sobre a saúde humana e o ambiente
- A conversão das terras agrícolas em terras arborizadas, a manutenção da estabilidade ecológica das florestas e a recuperação das florestas danificadas
- O “Programa Ruris” no que respeita às Medidas Agro-ambientais e as várias submedidas do grupo I.
- O “Programa Agris” e a acção 7 e subacções 7.1 e 7.2
- O contacto com os formulários de candidatura referentes aos programas acima referidos

16. Bibliografia / Outros Recursos

Recursos disponíveis na Internet (activos em Setembro de 2005)

<http://www.min-agricultura.pt/>

<http://www.europa-agriculturaeambiente>

- Santos, J. (2001), *Fertilização e ambiente, reciclagem agro-florestal de resíduos e efluentes*, Publicações Europa-América, Colecção Euro-agro, Lisboa.
- Rosário, M.S. (2003), *Sensibilidade dos produtores agrícolas face ao ambiente*.
- Mazoyer, A. (2002), *Larousse agricole, le monde paysan du XXI siècle*, Larousse.

Projecto em Solo e Gestão de Resíduos Sólidos

Módulos

Índice:

	Página
Módulo 1 O Solo e Análises ao Solo	80
Módulo 2 Os Resíduos. A política dos 4 R's	82
Módulo 3 Tratamento e destino final	85
Módulo 4 Métodos de análise dos Resíduos Sólidos	87
Módulo 5 Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos	89

MÓDULO 1

O Solo e Análises ao Solo

Duração de Referência: **35 horas**

1. Apresentação

Com este módulo pretende-se que os alunos compreendam a caracterização do solo, a sua utilização e principalmente tenham competências para a realização de análises ao solo e tenham a possibilidade de apontar soluções para um solo degradado ou poluído.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Distinguir conceitos e terminologias utilizadas na caracterização do ambiente.
- Caracterizar as entidades oficiais intervenientes em processos de avaliação de impacto ambiental.
- Analisar os problemas ambientais actuais e actuação para um desenvolvimento sustentável na agricultura, urbanização e florestação.
- Realizar análises do solo.
- Compreender os processos de recuperação do solo.

3. Âmbito dos Conteúdos

- Formas de utilização do solo:
 - o agricultura;
 - o urbanização;
 - o floresta.

A importância do solo na despoluição: filtro, tampão, sistema de transformação do ecossistema do homem

- Principais constituintes do solo
- Classificações de solos

TÉCNICO DE GESTÃO DO AMBIENTE

Módulo 1: O solo e análises ao solo

- Métodos de amostragem de solos
- Realização da preparação de uma amostra de solo para análise
- Densidade, porosidade e idade do solo
- Determinação qualitativa e quantitativamente de alguns dos macro e micronutrientes do solo
- Análises microbiológicas do solo
- Métodos de amostragem, análises físico-químicas ao solo
- Degradação e conservação dos solos
- Legislação referente à qualidade dos solos
- Processos de controlo dos agentes poluentes
- Medidas de Recuperação dos Solos

4. Bibliografia / Outros Recursos

Quelhas dos Santos, J.(1991), *Fertilização. Fundamentos da utilização dos adubos e correctivos*, Europa-América, Mem Martins, Portugal, 441 pp.

Quelhas dos Santos, J.(2001), *Fertilização e ambiente. Reciclagem agro-florestal de resíduos e efluentes*, Europa-América, Mem Martins, Portugal, 261 pp.

Recursos disponíveis na Internet (activos em Setembro de 2005)

www.dgrf.min-agricultura.pt/ifn/Metodologia.htm

cebv.fc.ul.pt/protocolos.htm

simat.inescn.pt/doc/doc_tecnicos/rer101/packages/v101/AET.html

www.confagri.pt/Ambiente/AreasTematicas/Solo/TextoSintese/MedidasTomadas

MÓDULO 2

OS RESÍDUOS. A POLÍTICA DOS 4 R'S

Duração de Referência: **40 horas**

1. Apresentação

A caracterização e classificação dos resíduos são importantes para se poder controlar a aplicação da legislação em relação às metas de valorização estabelecidas. Merece destaque a identificação e a classificação dos resíduos perigosos. Devido ao aumento substancial de produção de Resíduos Sólidos Urbanos e a uma tomada de consciência colectiva sobre a importância da reutilização de resíduos (reciclagem) e o impacto ambiental, que a má utilização e gestão destes recursos acarreta, é importante compreender a política dos 4 R's. Esta permite minimizar os problemas associados à deposição de resíduos, no que diz respeito à poluição e impactes sobre a saúde pública e contribuir eficazmente para a luta contra o esgotamento de recursos naturais, através duma gestão eficaz dos recursos, optimização de recursos internos das entidades responsáveis e tratamento adequado de resíduos desde a sua recolha até ao destino final.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Distinguir os diferentes tipos de resíduos: sólidos urbanos, hospitalares, industriais, perigosos.
- Identificar os diferentes tipos de deposição e recolha.
- Relacionar os diferentes tipos de resíduos com o respectivo transporte, tratamento e destino final.
- Identificar a valorização possível para cada tipo de resíduos.
- Classificar os resíduos perigosos.
- Identificar a origem dos resíduos perigosos.
- Aplicar regras de manuseamento.
- Identificar sistemas de tratamento específicos de resíduos perigosos.
- Seleccionar e interpretar a legislação.
- Identificar a valorização possível para cada tipo de resíduos.
- Descrever os principais processos de eliminação de resíduos.
- Comparar os diversos tipos de resíduos com os tipos de tratamento.

3. Âmbito dos Conteúdos

- Resíduos
 - o Introdução
 - o Tipos de resíduos
 - o Produção de RSU por habitante no mundo
 - o Produção anual de resíduos em Portugal
 - o Composição física dos RSU's
- Resíduos Perigosos
 - o Introdução
 - o Resíduos domésticos perigosos
 - o Resíduos industriais perigosos
 - o Resíduos hospitalares
 - o Distribuição da produção de resíduos por distrito
 - o Destino final dos resíduos perigosos
- Estação de Tratamento de Resíduos
- Os 4 R's
 - o Introdução
 - o Redução
 - o Reutilização
 - o Reciclagem
 - o Renovação
 - o Recolha dos RSU's
 - o Recolha Selectiva
- Ciclo dos Materiais
 - o Ciclo da matéria fermentável
 - o Ciclo de Papel
 - o Ciclo do Plástico
 - o Tipos de plásticos e símbolos associados
 - o Ciclo do Vidro
 - o Embalagens

4. Bibliografia / Outros Recursos

INR (2000), *Plano Estratégico dos Resíduos Industriais*, Ministério da Economia, Ministério do Ambiente, Instituto dos Resíduos.

Lobato Faria et al. (1997), *Plano estratégico dos resíduos sólidos urbanos*, Ministério do Ambiente.

MS/MA (1999), *Plano Estratégico dos Resíduos Hospitalares*, Ministério da Saúde e Ministério do Ambiente. Decreto-Lei n.º 221/2003, Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.

Formosinho S., Pio C., Barros H., Cavalheiro J., *Parecer Relativo ao Tratamento de Resíduos Industriais Perigosos*, Principia – Publicações Universitárias e Científicas, 2000.

Pinheiro, Manuela e Oliveira, Rosário, *Tratamento de Resíduos Sólidos*, Universidade do Minho, 1994.

Rocha I., Vieira, D. F., *Resíduos: Legislação, Contencioso Contra-ordenacional e Jurisprudência*, 3ª edição, Porto Editora, 2002.

Recursos disponíveis na Internet (ativos em Setembro de 2005)

www.portaldocidadao.pt/PORTAL/entidades/MAOTDR/INR/pt/SER_informacao+sobre+residuos+solidos+urbanos.gape.ist.utl.pt/ment01/ecologia/residuos_solidos.htm

MÓDULO 3

Tratamento e destino final

Duração de Referência: **28horas**

1. Apresentação

As perspectivas de evolução da produção de resíduos e dos seus diversos componentes são fundamentais para equacionar e dimensionar as soluções de recolha, transferência e transporte, e as soluções de tratamento e destino final. Neste módulo, pretende-se essencialmente que os alunos compreendam a importância do tratamento dos resíduos e aprendam a fazer a sua aplicação.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Descrever os principais processos de eliminação de resíduos.
- Comparar os diversos tipos de resíduos com os tipos de tratamento.
- Operar e gerir uma estação.

3. Âmbito dos Conteúdos

- Tipos de tratamento e destino final dos resíduos
- Compostagem
- Digestão anaeróbia
- Incineração
- Locais de deposição dos RSU's
- Aterro Sanitário
- Tratamento e destino final dos RSU em Portugal
- Metas a atingir

4. Bibliografia / Outros Recursos

INR (2000), *Plano Estratégico dos Resíduos Industriais*, Ministério da Economia, Ministério do Ambiente, Instituto dos Resíduos.

Lobato Faria et al. (1997), *Plano estratégico dos resíduos sólidos urbanos*, Ministério do Ambiente.

MS/MA (1999), *Plano Estratégico dos Resíduos Hospitalares*, Ministério da Saúde e Ministério do Ambiente. Decreto-Lei n.º 221/2003, Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.

Formosinho S., Pio C., Barros H., Cavalheiro J., *Parecer Relativo ao Tratamento de Resíduos Industriais Perigosos*, Principia – Publicações Universitárias e Científicas, 2000.

Pinheiro, Manuela e Oliveira, Rosário, *Tratamento de Resíduos Sólidos*, Universidade do Minho, 1994.

Rocha I., Vieira, D. F., *Resíduos: Legislação, Contencioso Contra-ordenacional e Jurisprudência*, 3ª edição, Porto Editora, 2002.

Recursos disponíveis na Internet (activos em Setembro de 2005)

www.portaldocidadao.pt/PORTAL/entidades/MAOTDR/INR/pt/SER_informacao+sobre+residuos+solidos+urbanos.gape.ist.utl.pt/ment01/ecologia/residuos_solidos.htm

MÓDULO 4

Métodos de análise dos Resíduos Sólidos

Duração de Referência: **25 horas**

1. Apresentação

Os resíduos sólidos são uma questão fundamental para os dias de hoje. Assim uma parte deste problema poderá ser resolvido com um conhecimento mais aprofundado sobre os resíduos, que só poderá advir da realização de uma análise minuciosa e rigorosa.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Classificar os resíduos.
- Identificar a origem dos resíduos.
- Aplicar regras de manuseamento.
- Identificar sistemas de tratamento específicos de resíduos.

3. Âmbito dos Conteúdos

- Introdução
- Objectivo da análise dos resíduos sólidos
- Recolha de amostras
- Número de amostras
- Testes de densidade
- Produção *per capita* por dia
- Teste de Composição Física
- Teste da Humidade
- Estimação do poder calorífico

4. Bibliografia / Outros Recursos

INR (2000), *Plano Estratégico dos Resíduos Industriais*,. Ministério da Economia, Ministério do Ambiente, Instituto dos Resíduos.

Lobato Faria et al. (1997), *Plano estratégico dos resíduos sólidos urbanos*, Ministério do Ambiente.

MS/MA (1999), *Plano Estratégico dos Resíduos Hospitalares*, Ministério da Saúde e Ministério do Ambiente. Decreto-Lei n.º 221/2003, Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.

Formosinho S., Pio C., Barros H., Cavalheiro J., *Parecer Relativo ao Tratamento de Resíduos Industriais Perigosos*, Principia – Publicações Universitárias e Científicas, 2000.

Pinheiro, Manuela e Oliveira, Rosário, *Tratamento de Resíduos Sólidos*, Universidade do Minho, 1994.

Rocha I., Vieira, D. F., *Resíduos: Legislação, Contencioso Contra-ordenacional e Jurisprudência*, 3ª edição, Porto Editora, 2002.

Recursos disponíveis na Internet (activos em Setembro de 2005)

www.portaldocidadao.pt/PORTAL/entidades/MAOTDR/INR/pt/SER

informacao+sobre+residuos+solidos+urbanos.

gape.ist.utl.pt/ment01/ecologia/residuos_solidos.htm

MÓDULO 5

Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos

Duração de Referência: **22 horas**

1. Apresentação

A gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) e a gestão de embalagens e resíduos de embalagens é actualmente uma das grandes questões da política ambiental europeia. Daí a importância dos alunos saberem classificar os resíduos e simultaneamente saibam implantar um sistema de gestão dos resíduos sólidos à luz da legislação ambiental da Comunidade europeia. Para tal precisam de saber interpretar as leis e mais importante ainda saber aplicá-las.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Identificar sistemas de tratamento específicos de resíduos perigosos.
- Seleccionar e interpretar a legislação existente.
- Interpretar e planificar um sistema de gestão de resíduos sólidos.

3. Âmbito dos Conteúdos

Legislação
Sistemas de Gestão integrada
Entidades Gestoras
Requisitos técnicos e Financeiros
Implementação
Regulação
Inspeção ambiental
Custos de investimento
Custos de manutenção
Custos de desenvolvimento
Recuperação de Custos
Medidas de Incentivo

TÉCNICO DE GESTÃO DO AMBIENTE

Módulo 5: Sistemas de Gestão de Resíduos Sólidos

Acompanhamento e Avaliação da implantação

Gestão sustentável

Valorização Ambiental

4. Bibliografia / Outros Recursos

INR (2000), *Plano Estratégico dos Resíduos Industriais*, Ministério da Economia, Ministério do Ambiente, Instituto dos Resíduos.

Lobato Faria et al. (1997), *Plano estratégico dos resíduos sólidos urbanos*, Ministério do Ambiente.

MS/MA (1999), *Plano Estratégico dos Resíduos Hospitalares*, Ministério da Saúde e Ministério do Ambiente. Decreto-Lei n.º 221/2003, Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.

Formosinho S., Pio C., Barros H., Cavaleiro J., *Parecer Relativo ao Tratamento de Resíduos Industriais Perigosos*, Principia – Publicações Universitárias e Científicas, 2000.

Pinheiro, Manuela e Oliveira, Rosário, *Tratamento de Resíduos Sólidos*, Universidade do Minho, 1994.

Rocha I., Vieira, D. F., *Resíduos: Legislação, Contencioso Contra-ordenacional e Jurisprudência*, 3ª edição, Porto Editora, 2002.

Recursos disponíveis na Internet (activos em Setembro de 2005)

[www.portaldocidadao.pt/PORTAL/entidades/MAOTDR/INR/pt/SER](http://www.portaldocidadao.pt/PORTAL/entidades/MAOTDR/INR/pt/SER_informacao+sobre+residuos+solidos+urbanos.gape.ist.utl.pt/ment01/ecologia/residuos_solidos.htm)

[informacao+sobre+residuos+solidos+urbanos.](http://www.portaldocidadao.pt/PORTAL/entidades/MAOTDR/INR/pt/SER_informacao+sobre+residuos+solidos+urbanos.gape.ist.utl.pt/ment01/ecologia/residuos_solidos.htm)

[gape.ist.utl.pt/ment01/ecologia/residuos_solidos.htm](http://www.portaldocidadao.pt/PORTAL/entidades/MAOTDR/INR/pt/SER_informacao+sobre+residuos+solidos+urbanos.gape.ist.utl.pt/ment01/ecologia/residuos_solidos.htm)

Projecto em Qualidade e Segurança Ambiental

Módulos

Índice:

	Página
Módulo 1 Resíduos	92
Módulo 2 Solo e análises ao solo	95
Módulo 3 Poluição atmosférica	97
Módulo 4 Ruído	100
Módulo 5 Higiene e Segurança no Trabalho	102

MÓDULO 1

Resíduos

Duração de Referência: **30 horas**

1. Apresentação

Os resíduos devem ser alvo de uma gestão própria e destino adequado, em função das suas características. Com o objectivo de definir a gestão mais adequada de cada tipo de resíduos, o módulo II vem tratar de toda a temática referente à gestão de resíduos.

Desta forma o aluno aprende a distinguir os tipos de resíduos produzidos pelos diversos processos produtivos, de que forma são separados, para onde deverão ser encaminhados, qual o tratamento que eles deverão ser alvo e qual o destino final mais apropriado a cada tipo de resíduo.

Tal é conseguido, através da aprendizagem teórica do funcionamento de um sistema de gestão de resíduos e de todos os procedimentos burocráticos associados.

A componente prática do módulo consiste em observar, criticar e gerir os sistemas de gestão de resíduos existentes nas zonas limítrofes.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Distinguir os diferentes tipos de resíduos: sólidos urbanos, hospitalares, industriais e perigosos.
- Identificar os diferentes tipos de deposição e recolha.
- Relacionar os diferentes tipos de resíduos com o respectivo transporte, tratamento e destino final.
- Identificar a valorização possível para cada tipo de resíduo.
- Classificar os resíduos e identificar a sua origem.
- Aplicar regras de manuseamento.
- Identificar sistemas de tratamento específicos de resíduos.
- Seleccionar e interpretar a legislação.
- Identificar a valorização possível para cada tipo de resíduo.
- Descrever os principais processos de eliminação de resíduos.
- Comparar os diversos tipos de resíduos com tipos de tratamento.
- Operar e gerir uma estação.

3. Âmbito dos Conteúdos

Resíduos

- Introdução
- Tipos de resíduos
- Produção de resíduos sólidos urbanos por habitante no mundo
- Produção anual de resíduos em Portugal
- Composição física dos RSU

Resíduos Perigosos

- Introdução
- Resíduos domésticos perigosos
- Resíduos industriais perigosos
- Resíduos hospitalares
- Distribuição da produção de resíduos por distritos
- Destino final dos resíduos perigosos
- Estação de tratamento de resíduos

Política dos 4 R's

- Introdução
- Redução, Reutilização, Reciclagem., Renovação
- Recolha dos RSU's
- Recolha selectiva

Ciclo dos materiais

- Ciclo da matéria fermentável
- Ciclo do papel
- Ciclo do plástico
- Tipos de plásticos e símbolos associados
- Ciclo do vidro
- Embalagens
- Problemas ambientais associados à reciclagem de materiais

Tratamento e destino final

- Tipos de tratamento e destino final dos resíduos
- Compostagem
- Digestão anaeróbica
- Incineração
- Locais de deposição dos RSU's
- Aterro sanitário controlado
- Tratamento e destino final dos RSU em Portugal

Métodos de análise dos resíduos sólidos

- Introdução
- Objectivos da análise dos resíduos sólidos
- Recolha de amostras
- Número de amostras
- Testes de densidade
- Teste de composição física
- Teste de humidade
- Estimação do poder calorífico

Módulo 1: Resíduos

4. Bibliografia / Outros Recursos

Martinho, M., Gonçalves, M., *Gestão de Resíduos*; Universidade Aberta, Lisboa, 1999.

Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S.A., *Integrated Solid Waste Management. Engineering Principles and Management Issues*, McGraw-Hill International Editions.

Diplomas Legais em vigor

Recursos disponíveis na internet (activos em Setembro de 2005)

www.diramb.gov.pt

www.inresiduos.pt

www.iambiente.pt

MÓDULO 2

Solo e análises ao solo

Duração de Referência: **30 horas**

1. Apresentação

A contaminação dos solos é um domínio relevante nas preocupações ambientais, encontrando-se normalmente associada às actividades industriais, militares, agrícolas e comerciais. As actividades industriais assumem particular significado, dado estarem normalmente localizadas na vizinhança próxima de áreas urbanas e constituírem a maior fonte potencial de contaminação de solos.

A existência de locais contaminados representa uma ameaça real para os ecossistemas e populações que neles vivem ou trabalham, podendo a sua influência atingir distâncias significativas devido, fundamentalmente, ao elevado potencial de mobilidade de muitos contaminantes e da interacção solo/águas subterrâneas por efeitos de percolação/lixiviação desses contaminantes.

Neste contexto, o módulo 2 assume uma relativa importância no sentido de fornecer ao aluno as bases e a experiência de modo a poder antever e solucionar estes problemas.

Este módulo tem uma forte componente prática no que respeita à execução de análises ao solo.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Conhecer os principais constituintes dos solos.
- Saber classificar os solos.
- Conhecer os diplomas legais relativos à qualidade dos solos.
- Realizar análises ao solo.
- Perspectivar medidas de recuperação.

Módulo 2: Solo e análise ao solo

3. Âmbito dos Conteúdos

Formas de utilização do solo:

Agricultura

Urbanização

Floresta

A importância do solo na despoluição: filtro, tampão, sistemas de transformação do ecossistema do Homem.

Principais constituintes do solo

Classificações de solos

Métodos de amostragem de solos

Preparação de uma amostra de solo para análise

Densidade, porosidade e idade de um solo

Determinação, qualitativa e quantitativamente, de alguns dos macro e micronutrientes do solo

Análises microbiológicas do solo

Métodos de amostragem, análises microbiológicas e físico-químicas ao solo

Legislação referente à qualidade dos solos

Processos de controlo dos agentes poluentes

Medidas de recuperação

4. Bibliografia / Outros Recursos

Diplomas legais em vigor

Recursos disponíveis na Internet (activos em Setembro de 2005)

www.diramb.gov.pt

www.inresiduos.pt

Equipamentos:

Medidor de pH

MÓDULO 3

Poluição Atmosférica

Duração de Referência: **25 horas**

1. Apresentação

A evolução do nível de vida, aliado a um crescimento populacional, originou uma produção industrial e um consumo energético nunca antes atingido. Associado a este desenvolvimento encontra-se o aumento dos níveis de poluição ambiental, em particular a poluição atmosférica.

Os efeitos da poluição atmosférica ocorrem a nível regional e global. No primeiro caso os poluentes serão compostos orgânicos voláteis (COV), dioxinas e PCB's que sendo substâncias cancerígenas provocam uma natural preocupação com o seu nível de concentração na troposfera.

As alterações climáticas, assim como o efeito de estufa e a destruição da camada de ozono, estão intimamente ligados com a poluição atmosférica da estratosfera, com graves consequências a nível económico e social. Estes efeitos a nível global são provocados principalmente pela emissão de CO₂, SO_x, NO_x e CFC's.

As conferências de Quioto (1997) e Haia (2000), revelam a importância e actualidade deste tema, e da evolução das sociedades de forma sustentável em harmonia com o ambiente.

O módulo 4 pretende que o aluno faça a caracterização dos poluentes, poluidores (fontes móveis e fixas), divulgação de métodos de controlo da poluição atmosférica e tecnologias energeticamente limpas. Pretende-se também uma abordagem da poluição atmosférica a nível global e regional, assim como do panorama português.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Conhecer a composição da atmosfera.
- Identificar as fontes de poluição.
- Aplicar as normas de emissão.
- Aplicar a legislação nacional referente à qualidade do ar e à poluição atmosférica.
- Monitorização da qualidade do ar – objectivos da monitorização da qualidade do ar; escolha e selecção dos locais de amostragem; representatividade de um local; planeamento de um programa de monitorização; controle analítico e controle de qualidade.

3. Âmbito dos Conteúdos

Atmosfera

- Composição
- Reservatórios
- Tempos de residência
- Camadas da atmosfera
- Escalas temporais e espaciais dos movimentos atmosféricos

Origem da poluição atmosférica

Fontes de poluição atmosférica

- Historial
- Definição de poluição atmosférica e de poluentes
- Classificação das fontes; inventário de emissões

Ciclos dos poluentes atmosféricos

- Compostos de enxofre, azoto e carbono; ozono; partículas

Dispersão de poluentes na atmosfera

- Estabilidade atmosférica
- Camada limite atmosférica
- Comportamento dos penachos na atmosfera
- Modelação da dispersão de poluentes na atmosfera

Transformação e deposição

- Cinética, fotoquímica e radicais
- Transformação de poluentes por reacções homogéneas na fase gasosa; transformação gás/partícula; deposição seca de poluentes
- Remoção pelas nuvens e precipitação

Gestão da qualidade do ar

- Efeitos da poluição atmosférica
- Critérios e padrões de qualidade do ar
- Normas de emissão
- Legislação nacional referente à qualidade do ar e à poluição atmosférica
- Monitorização e avaliação da qualidade do ar
- Métodos de controlo industrial de poluentes atmosféricos

4. Bibliografia / Outros Recursos

Miranda, Pedro M. A., *Meteorologia e Ambiente*, 2001. Universidade Aberta.

Iribarne, J. V. (1980), *Atmospheric Physics*, D. Reidel, Dordrecht.

Stern,A.(1986), *Air pollution, Vol. VII – Supplement to measurements, monitoring, surveillance and engineering control*, Academic Press.

Baumbach,G.(1996), *Air quality control*, Springer.

Nelson,G.(1971), *Controlled test atmospheres*, Ann Arbor Science.

Diplomas Legais em vigor

Recursos Disponíveis na Internet (activos em Setembro de 2005)

www.diramb.gov.pt

www.iambiente.pt

Equipamentos:

Medidor da concentração dos gases CO, NOx e SOx.

MÓDULO 4

Ruído

Duração de Referência: **30 horas**

1. Apresentação

O ruído é uma das principais causas da degradação da qualidade do ambiente urbano. Os transportes são os principais responsáveis, embora o ruído de actividades industriais e comerciais possa assumir relevo em situações pontuais. De acordo com vários estudos efectuados, é reconhecido que, para um mesmo nível sonoro, a percentagem de pessoas incomodadas é mais elevada relativamente ao tráfego aéreo, seguido do rodoviário e por último o ferroviário.

É possível controlar o ruído na fonte, na transmissão e no receptor.

Assim, este módulo pretende dotar o aluno dos conhecimentos e capacidades necessários para efectuar medições de ruído e gerir medidas de redução do ruído.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Introduzir os fundamentos da Física das Vibrações.
- Relacionar os níveis de pressão sonora, com a potência e intensidades sonoras.
- Referir os aspectos mais relevantes da anatomia e fisiologia dos órgãos da fala e do ouvido, bem como os efeitos do ruído nas pessoas.
- Caracterizar os diferentes tipos de ruído.
- Aplicar a legislação e normalização.
- Identificar as consequências à sua exposição.
- Apresentar as bases do comportamento, análise, medição e controlo dos sons.
- Conhecer medidas de controlo de ruído: organizacionais, construtivas, absorção sonora, isolamento sonoro, protecção individual.
- Aplicar os conhecimentos de carácter propedêutico a situações de ruído ambiental.
- Seleccionar um EPI adequado.

3. Âmbito dos Conteúdos

- A fala e o ouvido
- Elementos fundamentais da Física das Vibrações
- Comportamento das ondas sonoras
- Análise de ondas sonoras

TÉCNICO DE GESTÃO DO AMBIENTE
Módulo 4: Ruído

Medição dos sons
Controlo dos sons
Medidas de redução do ruído
Efeitos do ruído nas pessoas
Ruído ambiental
Legislação e normalização; conceitos gerais

4. Bibliografia / Outros Recursos

Miguel, A. Sérgio, *Segurança e Higiene do Trabalho*, 1998. Universidade Aberta.

Harris, C.M. (Ed.) (1991), *Handbook of Acoustical Measurements and Noise Control*, 3rd Ed., McGraw-Hill, New York.

Diplomas legais em vigor

Recursos Disponíveis na Internet (activos em Setembro de 2005)

www.iambiente.pt

Material audiovisual:

Miguel, Sérgio, Perestrelo, Gonçalo, *Segurança e Higiene do Trabalho*. 2000 - 41 min.

Equipamento:

Sonómetro

MÓDULO 5

Higiene e Segurança no Trabalho

Duração de Referência: **30 horas**

1. Apresentação

A nível do controle da qualidade ambiental, a escala espacial mais limitada consiste no estabelecimento de parâmetros adequados de qualidade para as condições de higiene e de segurança nos locais de trabalho. Nesta escala, o controle da qualidade ambiental centraliza-se no interior de uma unidade industrial.

Apesar de bem delimitado no espaço, trata-se de um sector com uma intervenção ampla, abrangendo desde a definição das condições ergonómicas e de luminosidade, à delimitação dos níveis de ruído, ou à avaliação da exposição a substâncias químicas e agentes biológicos.

2. Objectivos de Aprendizagem

Conhecer conceitos e objectivos da prevenção de riscos profissionais.

Conhecer o quadro legal e regulamentar relativo à segurança, higiene e saúde no trabalho.

Conhecer e saber aplicar os princípios gerais da prevenção de riscos profissionais.

Saber as modalidades de organização de um serviço de segurança, higiene e saúde no trabalho.

Identificar os diferentes riscos: químicos, biológicos e físicos.

Conhecer as actividades que competem ao serviço de segurança, higiene e saúde no trabalho.

Conhecer a importância de uma avaliação de riscos e os seus principais objectivos.

Conhecer diferentes métodos de avaliação de riscos.

Descrever as várias etapas de uma avaliação de riscos.

Escolher o método mais adequado tendo em conta o âmbito da avaliação.

Conhecer medidas de controlo de risco.;

Relacionar os diferentes equipamentos de protecção individual com os órgãos que pretendem proteger.

Identificar regras de boa utilização dos EPI's.

Conhecer a sinalética de segurança.

Identificar os princípios de prevenção e protecção contra incêndios.

3. Âmbito dos Conteúdos

Introdução à Higiene e Segurança no trabalho

A prevenção de riscos profissionais

Evolução histórica

Conceitos e objectivos da segurança no trabalho e da higiene ocupacional

Factores que condicionam a implementação das medidas de prevenção de riscos profissionais

Objectivo da organização da prevenção de riscos profissionais

Quadro normativo da prevenção de riscos profissionais

- Estrutura da legislação e normalização técnica europeia sobre segurança, higiene e saúde no trabalho

- Lei do enquadramento da segurança, higiene e saúde no trabalho:

*Princípios da lei

*Obrigações dos empregadores e dos trabalhadores

- Regulamentação aplicável em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho. Sua interpretação e aplicação.

Segurança e Higiene do trabalho

· Riscos associados ao local de trabalho

· Riscos químicos

· Riscos físicos

· Riscos eléctricos

· Segurança de máquinas e de equipamentos

· Ergonomia

· Risco de incêndio e de explosão

· Organização da emergência

Avaliação e controlo de riscos profissionais

Equipamento de protecção individual

Sinalização de segurança

Prevenção e protecção contra incêndios

4. Bibliografia / Outros Recursos

Franco, M.^a Helena [et al.], *Sinalização de Segurança e Saúde nos Locais de Trabalho*, IDICT, Lisboa, 2.^a ed., 2001.

Macedo, Ricardo, *Manual de Higiene do Trabalho na Indústria*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1988;

Miguel, Alberto Sérgio. S. R, *Segurança e Higiene do Trabalho*, 1998. Universidade Aberta.

Miguel, Alberto Sérgio. S. R. , *Manual de Higiene e Segurança do Trabalho*, Porto Editora

Decretos - Lei, Decretos - Regulamentares, Portarias, Normas Portuguesas e Internacionais, aplicáveis em matéria de segurança, higiene e saúde no trabalho.

Comissão Europeia, *Guia para a Avaliação de Riscos no Local de Trabalho* , Direcção Geral do Emprego, Relações Industriais e Assuntos Sociais – Luxemburgo, 1996.

Recursos disponíveis na Internet (activos em Setembro de 2005)

www.ishst.pt/

Material audiovisual:

Miguel, Sérgio, perestrelo, Gonçalo, *Segurança e Higiene do Trabalho*, 2000 - 41 min.

Equipamento:

Sonómetro;

Luxímetro

Projecto em Avaliação de Impacte Ambiental

Módulos

Índice:

	Página
Módulo 1 Impactes Ambientais, Conservação dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Sustentável	106
Módulo 2 O Processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA)	108
Módulo 3 Estudo de Impacte Ambiental (EIA)	110
Módulo 4 Metodologias Específicas	112
Módulo 5 Declaração de Impacte Ambiental (DIA)	114

MÓDULO 1

Impactes Ambientais, Conservação dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Sustentável

Duração de Referência: 29 horas

1. Apresentação

O conceito de Desenvolvimento Sustentável surge no início da década de 70, face ao desequilíbrio que se estabeleceu entre o progresso sem limites e as consequências ambientais daí resultantes.

O Desenvolvimento Sustentável implica o reconciliar de pressões conflituosas, entre o desenvolvimento económico, a protecção ambiental e o bem-estar social.

O seu verdadeiro objectivo é, e deverá ser sempre, a melhoria da qualidade de vida humana

2. Objectivos de Aprendizagem

- Conhecer e interpretar a evolução histórica do Conceito de Desenvolvimento Sustentável
- Sensibilizar os alunos para a necessidade de implementar um modelo de desenvolvimento que corresponda às necessidades do presente, sem comprometer a qualidade de vida das gerações futuras

3. Âmbito dos Conteúdos

- Conceitos e historial
- Ferramentas ambientais para um Desenvolvimento Sustentável
- Principais peças legislativas de interesse ambiental

4. Bibliografia / Outros Recursos

Alves e Caeiro (1998), *Educação Ambiental*, Lisboa: Universidade Aberta.

Braidott, Charkiewicz, Häusler e Wieringa, R., E., S., e S. (1994), *Melhor Ambiente e Desenvolvimento Sustentável*. Lisboa: Instituto Piaget.

Cavaco, Helena (1992), *A Educação Ambiental para o Desenvolvimento*. Lisboa: Escolar Editora.

Goudie, A. (2000), *The human impact on the natural environment*. Blackwell Publishers, Oxford.

Jackson, A.R.W., Jackson, J.M. (2000), *Environmental Science. The Natural Environment and Human Impact*. Prentice Hall, New Jersey, 2nd ed.

Mannion, M.; Bowlby, S.R., eds. (1992), *Environmental issues in the 1990's*. John Wiley and Sons, Chichester.

Odum, E.P. (1971), *Fundamentos de Ecologia*, FCG, Lisboa.

Pickering, K.; Owen, L.A. (1997), *An introduction to global environmental issues*, Routledge, Londres e Nova Iorque.

TÉCNICO DE GESTÃO DO AMBIENTE

Módulo 1: Impactes Ambientais, Conservação dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Sustentável

Recursos na Internet (activos em Setembro de 2005)

- <http://www.ambienteonline.pt> (notícias diárias sobre ambiente)
- <http://www.iambiente.pt> (Instituto do Ambiente)

MÓDULO 2

O Processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA)

Duração de Referência: **29 horas**

1. Apresentação

A Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) é um instrumento preventivo da política de Ambiente e do Ordenamento do Território que permite assegurar que as prováveis consequências sobre o ambiente de um determinado projecto de investimento sejam analisadas e tomadas em consideração no seu processo de aprovação.

2. Objectivos de Aprendizagem

No final do módulo os alunos deverão estar consciencializados que o objectivo básico das avaliações de impacte ambiental é o de evitar possíveis erros e deteriorações ambientais, que implicarão, mais tarde, um custo muito elevado para a sua reabilitação.

Desenvolver nos alunos a competência para tomar uma decisão sobre um projecto, sustentada também, em critérios ambientais, justificando se são aceitáveis os efeitos induzidos no ambiente, assim como as medidas que permitem reduzir os efeitos negativos significativos.

3. Âmbito dos Conteúdos

- Historial do processo de AIA
- Enquadramento Legislativo Comunitário e Nacional dos Processos de AIA
- Processo de Avaliação de Impactes Ambientais

4. Bibliografia / Outros Recursos

Canter, L. W. (1996): *Environmental Impact Assessment*. 2ªed., McGraw-Hill, New York.

Craveiro, J. L. (1996), *Estudos de Impacte Ambiental Uma Contribuição Sociológica – a Emergência do Público nas Audiências*, LNEC, Lisboa.

Glasson, J., Thérivel, R. e Chadwick, A. (1994), *Introduction to Environmental Impact Assessment*, UCL Press, London.

Henriques, A. G.(1991), *Processo de AIA Avaliação de Impacte Ambiental*, LNEC, Lisboa.

Henriques, A. G.(1992), *Avaliação de Impacte Ambiental de Obras Públicas*, LNEC, Lisboa.

Mopt, *Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental - Carreteras y Ferrocarriles*, Madrid, 1991.

TÉCNICO DE GESTÃO DO AMBIENTE

Módulo 2: O Processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA)

Morris, P. e Therivel, R. (Ed.) (1995), *Methods of Environmental Impact Assessment*, UCL press, Oxford.

Partidário, M. R. e Jesus, J. (Eds.) (1994), *Avaliação do Impacte Ambiental – Conceitos, Procedimentos e Aplicações*.

Cepga, Lisboa.

Treweek, J. (1999), *Ecological Impact Assessment*. Blackwell Science.

Vanclay, F. e Bronstein, D. A. (1995), *Environmental and Social Impact Assessment*, Wiley, Chichester.

Recursos na Internet (activos em Setembro de 2005)

- <http://www.ambienteonline.pt>
- <http://www.iambiente.pt>
- [http:// www.naturlink.pt](http://www.naturlink.pt)

MÓDULO 3

Estudo de Impacte Ambiental (EIA)

Duração de Referência: **29 horas**

1. Apresentação

De acordo com o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, um Estudo de Impacte Ambiental (EIA) consiste num documento elaborado pelo proponente, que contém uma descrição sumária do projecto, a identificação e avaliação dos prováveis impactes, positivos e negativos, que a realização do projecto poderá ter no ambiente, a evolução previsível da situação de facto sem a realização do projecto, as medidas de gestão ambiental destinadas a evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos esperados.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Identificar e analisar um EIA e todas as partes que o compõem:
 - Resumo Não Técnico
 - Relatório ou Relatório Síntese
 - Relatórios Técnicos Adicionais
 - Anexos

3. Âmbito dos Conteúdos

- Enquadramento Legislativo
- Formato e Estrutura Geral de um EIA
- Relatórios do EIA:
 - Relatório Síntese
 - Documentos Complementares
 - Resumo Não Técnico

4. Bibliografia / Outros Recursos

Barrow, C.J. (1997), *Environmental and Social Impact Assessment — An Introduction*, London: Arnold.

Canter, L.W. (1996), *Environmental Impact Assessment*, New York: McGraw-Hill, Inc.

Glasson, J., R. Thérivel, and A. Chadwick (1994), *Introduction to Environmental Impact Assessment*, London: UCL Press.

Morris, P., and R. Thérivel (1995), *Methods of Environmental Assessment*, London: UCL Press.

Partidário, M.R. and J. Jesus (2003), *Fundamentos de Avaliação de Impacte Ambiental*, Lisboa: Universidade Aberta.

Perdicoúlis, A. (2001) *Práticas de Metodologia de Estudo e Previsão do Impacte Ambiental*, Vila Real: UTAD, Sector Editorial SDE, Série Didáctica – Ciências Aplicadas, No 159

Perdicoúlis, A. (2002), *Metodologia de Estudo e Previsão de Impacte Ambiental*, Vila Real: UTAD, Sector Editorial SDE, Série Didáctica – Ciências Aplicadas, No 181.

Porter, A.L., and J.J. Fittipaldi (Eds), (1998), *Environmental Methods Review: Retooling Impact Assessment for the New Century*,. Fargo, N.D.: The Press Club.

Thérivel, R., and M.R. Partidário (1996), *The Practice of Strategic Environmental Assessment*, London: Earthscan

MÓDULO 4

Metodologias Específicas

Duração de Referência: **29 horas**

1. Apresentação

A identificação de todos os impactes associados a um determinado projecto nem sempre são fáceis de identificar. Para tal existem vários tipos de metodologias que conjugam toda a informação para uma análise técnica, consoante as situações.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Analisar e compreender toda a informação relativamente a um EIA consoante a sua importância.
- Identificar, avaliar e comparar os mais significativos impactes decorrentes do projecto, originados tanto na fase de pré-construção, construção como na fase de exploração e desactivação.
- Conhecer os métodos de identificação, predição e avaliação de impactes.
- Caracterizar e identificar todas as componentes ambientais.

3. Âmbito dos Conteúdos

- Componentes Ambientais
- Identificação e Avaliação de Impactes
- Metodologias de Análise de Impactes
- Exemplos Para as Diferentes Componentes Ambientais – Caracterização, Impactes e Medidas

4. Bibliografia / Outros Recursos

- Barrow, C.J. (1997), *Environmental and Social Impact Assessment — An Introduction*, London: Arnold.
- Canter, L.W. (1996), *Environmental Impact Assessment*, New York: McGraw-Hill, Inc.
- Glasson, J., R. Thérivel, and A. Chadwick (1994), *Introduction to Environmental Impact Assessment*, London: UCL Press.
- Morris, P., and R. Thérivel (1995), *Methods of Environmental Assessment*, London: UCL Press.
- Partidário, M.R. and J. Jesus (2003), *Fundamentos de Avaliação de Impacte Ambiental*, Lisboa: Universidade Aberta.
- Perdicoúlis, A. (2001), *Práticas de Metodologia de Estudo e Previsão do Impacte Ambiental*, Vila Real: UTAD, Sector Editorial SDE, Série Didáctica – Ciências Aplicadas, No 159.
- Perdicoúlis, A. (2002), *Metodologia de Estudo e Previsão de Impacte Ambiental*, Vila Real: UTAD, Sector Editorial SDE, Série Didáctica – Ciências Aplicadas, No 181.
- Porter, A.L., and J.J. Fittipaldi (Eds), (1998), *Environmental Methods Review: Retooling Impact Assessment for the New Century*, Fargo, N.D.: The Press Club.
- Thérivel, R., and M.R. Partidário (1996), *The Practice of Strategic Environmental Assessment*, London: Earthscan .

MÓDULO 5

Declaração de Impacte Ambiental (DIA)

Duração de referência: **29horas**

1. Apresentação

A Declaração de Impacte Ambiental (DIA) é um documento formal que resulta das conclusões da análise do EIA, feita pela Comissão de Avaliação, inscritas num parecer final.

2. Objectivos de Aprendizagem

- Conhecer, analisar e interpretar um documento de Pós-Avaliação que permite efectuar o acompanhamento das fases de concretização de um projecto, designadamente as fases de construção e exploração, assim como da fase de desactivação do projecto.

3. Âmbito dos Conteúdos

- Conceitos
- Fase de Pós-Avaliação
- Relatório de Conformidade (RECAPE)

4. Bibliografia / Outros Recursos

Barrow, C.J. (1997), *Environmental and Social Impact Assessment — An Introduction*, London: Arnold.

Canter, L.W. (1996), *Environmental Impact Assessment*, New York: McGraw-Hill, Inc.

Glasson, J., R. Thérivel, and A. Chadwick (1994), *Introduction to Environmental Impact Assessment*, London: UCL Press.

Morris, P., and R. Thérivel (1995), *Methods of Environmental Assessment*, London: UCL Press.

Partidário, M.R. and J. Jesus (2003,) *Fundamentos de Avaliação de Impacte Ambiental*, Lisboa: Universidade Aberta.

TÉCNICO DE GESTÃO DO AMBIENTE

Módulo 5: *Declaração de Impacte Ambiental (DIA)*

Perdicoúlis, A. (2001), *Práticas de Metodologia de Estudo e Previsão do Impacte Ambiental*. Vila Real: UTAD, Sector Editorial SDE, Série Didáctica – Ciências Aplicadas, No 159.

Perdicoúlis, A. (2002), *Metodologia de Estudo e Previsão de Impacte Ambiental*, Vila Real: UTAD, Sector Editorial SDE, Série Didáctica – Ciências Aplicadas, No 181.

Porter, A.L., and J.J. Fittipaldi (Eds), (1998), *Environmental Methods Review: Retooling Impact Assessment for the New Century*, Fargo, N.D.: The Press Club.

Thérivel, R., and M.R. Partidário (1996), *The Practice of Strategic Environmental Assessment*, London: Earthscan.

Índice Geral

Parte I – Orgânica Geral

	Página
1. Caracterização da Disciplina	2
2. Visão Geral do Programa	2
3. Competências a Desenvolver	3
4. Orientações Metodológicas / Avaliação	4
5. Elenco Modular	6
6. Bibliografia	7

Parte II – Módulos

Módulos Comuns

Módulo 1	Educação Ambiental I	10
Módulo 2	Educação Ambiental II	13
Módulo 3	Higiene e Segurança no Trabalho	17
Módulo 4	Monitorização da Qualidade da Água I (amostragem e análise clássica)	20
Módulo 5	Monitorização da Qualidade da Água II (análise instrumental)	22
Módulo 6	Tratamento de águas (consumo e residuais)	24
Módulo 7	Monitorização, prevenção e controlo da qualidade do ar	26
Módulo 8	Introdução à Acústica e Instrumentação	28

Blocos de Módulos Optativos

Projecto em Análise e Controlo do Ruído Ambiental	30
Projecto em Ordenamento do Território	46
Projecto em Recursos Hídricos	57
Projecto em Gestão de Recursos Naturais	68
Projecto em Solo e Gestão de Resíduos Sólidos	79
Projecto em Qualidade e Segurança Ambiental	91
Projecto em Avaliação de Impacte Ambiental	105