



**UNIVERSIDADE DE ÉVORA**

**ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

***O Ensino da Física e Química numa perspetiva  
Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente***

***Maria da Luz Martinho Fernandes***

Orientação: Professora Doutora Margarida Figueiredo

Mestrado em Química em Contexto Escolar

Relatório de Atividade Profissional

Évora, 2013

# **O Ensino da Física e Química numa perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente**

## **Resumo**

O presente trabalho integra, para além de uma descrição detalhada do *curriculum vitae* (CV), o desenvolvimento de um tema baseado em experiências e em resultados obtidos durante o desenvolvimento de alguns projetos com os alunos, no âmbito da atividade da autora, enquanto docente do Ensino Básico e Secundário do grupo de recrutamento 510 - Física e Química.

O tema desenvolvido está intimamente relacionado com o desafio que a educação dos jovens de hoje constitui para o professor. A nossa sociedade é confrontada com problemas que envolvem interações complexas e que determinam a qualidade de vida das futuras gerações. Percebemos atualmente que a atividade humana afeta o meio ambiente de uma forma que era impensável há uns anos atrás.

Nesse contexto, a Educação para o desenvolvimento sustentável deverá estimular os jovens a intervir mais ativamente na vida comunitária, fazendo-os compreender que também eles fazem parte integrante do sistema ecológico. O tema escolhido, **o Ensino da Física e Química numa perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente**, pretendeu enquadrar do ponto de vista teórico esta problemática, relatar alguns projetos desenvolvidos com o objetivo de relacionar a Física e Química com o meio ambiente, centrando-se em propostas pedagógicas orientadas para uma mudança de comportamentos individuais e uma maior consciencialização ambiental dos educandos.

**Palavras-chave:** Reflexão; currículo; ciência; desenvolvimento sustentável.

# **The Teaching of Physics and Chemistry under the perspective of Science, Technology, Society and the Environment**

## **Abstract**

This work is about the development of a theme based on the experiences and results obtained during the development of several projects with the students, within the scope of the author's activity as professor of primary and secondary education, the group of recruitment 510- Physics and Chemistry. It also includes a detailed description of the *curriculum vitae* (CV) of the author.

The developed theme is closely related to the challenge presented today by the education of young people to the modern teacher. Our society is confronted with problems that involve complex interactions that determine the quality of life of future generations. We are now aware that human activity affects the environment in a way that was unthinkable a few years ago.

In this context, the Education for Sustainable Development should encourage young people to participate more actively in community life, making them realize that they too are an integral part of the ecological system.

The proposed theme, **The Teaching of Physics and Chemistry under the perspective of Science, Technology, Society and the Environment**, gives us a theoretical framework of this problematic, and describes some projects developed with the aim of linking the teaching of physics and chemistry with the environment, focusing on educational proposals aimed at individual behavioral change and greater environmental awareness of the students.

**Key words:** teaching, wariness; curriculum; science; sustainable development.

## **Agradecimentos**

Este trabalho foi apenas possível graças ao enorme auxílio que me foi prestado por várias pessoas, a quem não quero deixar de prestar o meu reconhecimento.

À professora Doutora Margarida Figueiredo, minha orientadora, agradeço o apoio, a partilha do saber e as valiosas contribuições para o trabalho. Acima de tudo, obrigada por me continuar a acompanhar nesta jornada e por estimular o meu interesse pelo conhecimento e pela vida académica.

Aos meus familiares agradeço o apoio e o incentivo ao longo da vida.

Um agradecimento especial a todos os meus alunos, pois sem eles este trabalho não seria possível.

## ÍNDICE GERAL

Resumo.....	i
Abstract .....	ii
Agradecimentos.....	iii
ÍNDICE GERAL.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
ÍNDICE DE TABELAS .....	viii
ÍNDICE DE TABELAS .....	viii
LISTA DE TERMOS E ABREVIATURAS.....	ix
INTRODUÇÃO .....	1
PARTE A .....	2
CAPÍTULO 1 .....	3
1. Introdução.....	3
2. A Educação em Ciência e as orientações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.....	4
3. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente nos currículos da Física e da Química .....	6
CAPÍTULO 2 .....	9
1. Considerações prévias .....	9
2. Metodologia utilizada.....	9
3. Projeto Ribeira da Torregela – uma ribeira viva.....	12
3.1. Enquadramento.....	12
3.2. Objetivos.....	13
3.3. Fases da realização do trabalho .....	14
3.3.1. Primeira fase – Diagnóstico da situação .....	14
3.3.2. Segunda Fase – Seleção do troço da ribeira da Torregela .....	14
3.3.3. Terceira Fase – Atividades de campo .....	16

3.4. Avaliação .....	19
4. Atividade de Projeto Laboratorial: Biodiesel na ESAG.....	19
4.1. Enquadramento.....	20
4.2. Objetivos.....	20
4.3. Metodologia.....	21
4.4. Formulação do problema .....	22
4.5. Sessões pré-laboratoriais .....	22
4.6. Atividade laboratorial .....	24
4.7. Discussão final.....	27
4.8. Avaliação .....	27
5. Considerações finais.....	28
PARTE B.....	30
CAPÍTULO 1 .....	31
Percurso Académico .....	31
1.1. Cursos frequentados .....	31
1.2. Formação complementar .....	32
2. Atividade profissional .....	35
2.1. Serviço e cargos atribuídos.....	35
CAPÍTULO 2 .....	40
1. Considerações prévias .....	40
2. Vertente profissional, social e ética.....	41
3. Desenvolvimento do ensino e da aprendizagem .....	42
4. Trabalho colaborativo .....	43
5. Participação em projetos .....	43
6. Participação na escola e relação com a comunidade educativa .....	46
7. Coordenador do ensino recorrente .....	47

8. Coordenador de Departamento.....	47
8.1. Metodologia geral.....	48
8.2. Atividades no âmbito do processo comunicacional .....	48
8.3. Atividades no âmbito da promoção da qualidade do exercício profissional: .....	49
8.4. Síntese final .....	50
9. Diretor de Instalações.....	52
10. Diretor de Turma.....	52
Bibliografia.....	54
Anexos.....	57
Anexo 1 - Projeto Rios	
Anexo 2 - Comprobativos das Habilitações Académicas	
Anexo 3 - Formação Realizada	
Anexo 4 - Atividades Prático-Laboratoriais	
Anexo 5 - Projeto P-IV1211 - Programa Ciência Viva	

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Troço da ribeira da Torregela adotado - imagem fornecida pelo projeto Rios.....	15
Figura 2: Imagem elucidativa da degradação ambiental da ribeira.....	17
Figura 3: Recolha de amostras de água.....	17
Figura 4: Algum material utilizado.....	17
Figura 5: Trabalho de campo.....	17
Figura 6: Imagens relativas à terceira saída de campo.....	18
Figura 7: Preparação do metóxido de sódio.....	25
Figura 8: Aquecimento do óleo.....	25
Figura 9: Adição do metóxido de sódio ao óleo.....	26
Figura 10: Formação das duas fases (glicerina e biodiesel).....	26
Figura 11: Separação dos componentes da mistura.....	26
Figura 12: Semana ESAG.....	45
Figura 13: Experiências realizadas durante a atividade <b>Conhecer a ESAG</b> .....	46

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Saídas de campo.....	15
Tabela 2 - Lista de parâmetros determinados.....	16
Tabela 3 - Atividade profissional .....	36

## LISTA DE TERMOS E ABREVIATURAS

**ASPEA** - Associação Portuguesa de Educação Ambiental

**CEF** - Cursos de Educação e Formação

**CFQ** - Ciências Físico-Químicas

**CTSA** - Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente

**CV** - *Curriculum vitae*

**ESAG** - Escola Secundária André de Gouveia

**FEVIP** - Centro de Formação de Associação de Escolas de Évora, Viana do Alentejo, Portel e Alcáçovas

**GPS** – *Global Positioning System* (Sistema de Posicionamento Global)

**IEFP** - Instituto de Emprego e Formação Profissional

**LPN** - Liga para a Proteção da Natureza

**OCDE** - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

**PISA** - *Programme for International Student Assessment* (Programa Internacional para Avaliação de Estudantes)

**SIDA** - Síndrome da Imunodeficiência Adquirida

**TIC** - Tecnologias de Informação e Comunicação

**UNESCO** - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

**VIH** - Vírus da Imunodeficiência Humana

## INTRODUÇÃO

Este relatório de atividade profissional integra, para além de uma descrição detalhada do *curriculum vitae* (CV), o desenvolvimento do tema o Ensino da Física e Química numa perspectiva Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente. O tema escolhido está intimamente relacionado com o desafio que a educação dos jovens de hoje constitui para o professor. A sociedade é cada vez mais confrontada com problemas que envolvem interações complexas e que são determinantes para a qualidade de vida das futuras gerações. Deste modo, pensamos que a educação dever-se-á centrar em propostas pedagógicas orientadas para uma mudança de comportamentos individuais que levem a uma maior consciencialização ambiental dos educandos, fazendo-os compreender que são parte integrante do sistema ecológico.

O relatório de atividade profissional é constituído por duas partes:

**Parte A** – O Ensino da Física e Química numa perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - CTSA;

**Parte B** - Descrição detalhada do *curriculum vitae*.

A parte A encontra-se subdividida em 2 capítulos. No **capítulo 1** foi efetuado um enquadramento teórico do tema escolhido e no **capítulo 2** a autora do relatório relata alguns dos trabalhos desenvolvidos numa perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Na parte B, a autora do relatório apresenta o seu *curriculum vitae* que comprova a sua experiência e a atividade profissional desenvolvida. No **capítulo 1** descreve-se o percurso académico e formação complementar realizada em contexto profissional. É ainda efetuada uma descrição minuciosa da atividade docente indicando a entidade empregadora, funções, cargos e atividades desenvolvidas. No **capítulo 2** é feita uma reflexão sobre a atividade profissional desenvolvida, nomeadamente nos cargos desempenhados e nos projetos em que participou. Procurou fazer-se uma apreciação do trabalho realizado durante os 25 anos de ensino.

## **PARTE A**

### **O Ensino da Física e Química numa perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente**

# CAPÍTULO 1

Neste capítulo apresenta-se o tema selecionado «O Ensino da Física e Química numa perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA» fazendo o seu enquadramento teórico.

## 1. Introdução

A Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura – UNESCO - proclamou 2005-2014, como Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

O desenvolvimento sustentável é um conceito que visa substituir o conceito de desenvolvimento económico uma vez que *«é aquele que consegue dar respostas às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das futuras gerações de responderem às suas próprias necessidades»*, Brundtland (1991).

Segundo a UNESCO (2012) *«Vivemos numa situação de emergência planetária genuína, marcada por uma vasta gama de sérios problemas estreitamente relacionados: a poluição e a degradação dos ecossistemas, o esgotamento dos recursos, o crescimento descontrolado da população mundial, desequilíbrios insustentáveis, conflitos destruidores, perda de diversidade biológica e cultural... É necessário, portanto, assumir um compromisso no sentido de garantir que todo o ensino, tanto formal como informal, preste sistematicamente atenção à situação do mundo a fim de proporcionar uma perceção correta dos problemas e promover atitudes e comportamentos favoráveis que levem ao desenvolvimento sustentável»*.

A relevância dada pela UNESCO à Educação, com vista ao desenvolvimento sustentável, pretende contribuir para uma educação que induza a uma perceção correta do estado do mundo. É neste sentido que a educação dos jovens de hoje constitui um grande desafio. A nossa sociedade confronta-se com problemas que envolvem interações complexas e que determinam a qualidade de vida das futuras gerações. Percebemos atualmente que a atividade humana afeta o meio ambiente de uma forma que era impensável há uns anos atrás.

A problemática ambiental agudizou-se, principalmente nas últimas décadas, num contexto em que a globalização económica impõe novas metas para a produção. Outra característica importante da sociedade atual é o ritmo de mudança a que submetemos o meio ambiente e a

universalidade das suas consequências, contaminação, desflorestação, poluição, acumulação de resíduos perigosos. Esta problemática de contaminação ambiental e esgotamento dos recursos é particularmente agravada por um processo de urbanização desordenada.

Pensamos ser importante prevenir a humanidade de que a qualidade de vida das gerações futuras depende das opções e alternativas que tomamos hoje.

O tema proposto, **o Ensino da Física e Química numa perspectiva Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente**, pretende enquadrar do ponto de vista teórico esta problemática, relatar alguns projetos desenvolvidos com o objetivo de relacionar a Física e Química com o meio ambiente, centrando-se em propostas pedagógicas orientadas para promover uma mudança de comportamentos individuais e uma maior consciencialização ambiental nos educandos.

## **2. A Educação em Ciência e as orientações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente**

A noção de sustentabilidade implica uma inter-relação necessária entre justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e uma rutura com o padrão de desenvolvimento atual. Torna-se por isso urgente pensar em mudanças mais equilibradas, atendendo em simultâneo aos sistemas económico, social e ambiental. A educação dos jovens para a sustentabilidade assenta na necessidade destes aprenderem a relacionar estes três complexos sistemas.

A educação para o desenvolvimento sustentável deverá também estimular os jovens a intervir mais ativamente na vida comunitária, levando-os a compreender que fazendo parte integrante do sistema ecológico, devem contribuir para a preservação dos recursos que são finitos. Só há relativamente pouco tempo é que a Humanidade tomou consciência que a Terra, nosso habitat, tem limites e é frágil.

O respeito pelo ambiente e a atenção à disponibilidade limitada de recursos materiais e de energia têm de passar a ser os componentes integrais do planeamento, desenvolvimento e aplicação das tecnologias químicas uma vez que, presentemente, a Química e atividades afins são direta ou indiretamente responsáveis por muitas das perturbações do meio ambiente. Podemos dizer que a Química modificou o mundo, para o pior e para o melhor.

Com o enorme progresso tecnológico e a utilização descontrolada de recursos, exerce-se uma enorme pressão sobre o meio ambiente, da qual a ciência Química, ao produzir novos

materiais, cada vez mais resistentes ao tempo, às intempéries, à fermentação, à combustão, tem grandes responsabilidades. Numa sociedade caracterizada por um consumo em massa, em que os resíduos sólidos urbanos por um lado não param de aumentar e por outro são cada vez mais difíceis de degradar, parece-nos necessário promover desde cedo uma consciencialização e uma atitude mais participativa de cada cidadão.

Na nossa opinião, a educação dever-se-á centrar em propostas pedagógicas orientadas para uma mudança de comportamentos individuais e que levem a uma maior consciencialização ambiental dos educandos.

Segundo diferentes autores (Solomon, 1995; Miller, 1996; Martins, 1999), um indivíduo alfabetizado, quer científica quer tecnologicamente, é aquele que consegue apresentar uma postura crítica em relação à ciência, à tecnologia e às situações sociais. É também capaz de entender que a interação entre esses três vetores envolve aspetos ambientais, sociais, morais e éticos. Contudo, para entender a interação entre todos estes aspetos, a que chamamos conhecimento, os alunos necessitam de entender a linguagem utilizada. Segundo Valente (2002), cada palavra em ciências tem um significado preciso, sendo a linguagem uma barreira para a literacia científica.

*«Quase tudo o que habitualmente se chama “conhecimento” é linguagem, o que significa que a chave para entender um assunto está no entender da sua linguagem. Uma disciplina é um modo de conhecer, e o que quer que seja que é aprendido é inseparável dos símbolos (a maioria são palavras) em que o conhecimento é codificado. Se todas as palavras que os biólogos usam fossem subtraídas à linguagem, não haveria Biologia. Pelo menos até que novas palavras fossem inventadas... Se não soubermos o significado das palavras da história, da astronomia, ou da física não sabemos história ou física ou astronomia. Isto significa que cada professor é um professor de língua.»* (Postman and Weingartner, 1971, citado em Valente 2002, p. 6).

Pensamos que quando deixam a escola, os jovens deveriam possuir um conjunto de competências científicas, literárias e capacidade de juízo crítico.

O programa trienal PISA, *Programme for International Student Assessment*, da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), que avalia os conhecimentos e as competências de jovens de 15 anos, apresenta a conceção de literacia científica de uma forma bastante ampla: *«A literacia científica foi definida como a capacidade de usar conhecimentos científicos, de reconhecer questões científicas e retirar conclusões baseadas em evidências,*

*de forma a compreender e a apoiar a tomada de decisões acerca do mundo natural e das mudanças nele efetuadas através da atividade humana» (OCDE, 2003: pág. 133).*

Do exposto, pensamos que as competências adquiridas pelos estudantes deverão permitir-lhes participar na resolução de problemas relevantes, como os que relacionam Ciência e Tecnologia, tomando em consideração questões de tipo ambiental e analisando o impacto das inovações em função do planeamento do desenvolvimento sustentável.

### **3. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente nos currículos da Física e da Química**

Segundo Ziman (1994 como citado em Freire, A., 2004), em meados dos anos cinquenta, quando se pretendeu atrair alunos para a aprendizagem da ciência, verificou-se um declínio do interesse por esta e pela sua compreensão, um baixo nível de literacia científica e tecnológica e uma diminuição das capacidades criativas dos jovens. Pensou-se então, que ao descuidar as aplicações científicas e a sua relação com a sociedade não se estava a motivar os jovens.

A perspetiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiu como resposta a esse insucesso, verificando-se ultimamente uma grande preocupação em definir essa perspetiva.

Solomon (1994 como citado em Freire, A. e Galvão, C. 2004), considerou que a compreensão de problemas ambientais e da sua influência na qualidade de vida constituíam também um aspeto que deveria ser incluído na perspetiva CTS.

Segundo Canavarro (1999), um dos objetivos da educação CTS é ensinar ciência e tecnologia para se atingir níveis aceitáveis de literacia científica.

Valente (2002), refere que a conceptualização de literacia científica foi, em 1996, apresentada pela *Nacional Academy of Science* nos EUA e exprime-se desta forma:

*«A literacia científica significa que uma pessoa pode procurar, encontrar e determinar as respostas a questões derivadas da sua curiosidade sobre as experiências do dia-a-dia. Significa que a pessoa tem capacidade para descrever, explicar e prever fenómenos naturais. A literacia científica inclui o ser capaz de ler e compreender artigos sobre ciência na imprensa pública e envolver-se numa conversação sobre a validade das conclusões. Implica que uma pessoa pode identificar questões problemáticas subjacentes a políticas nacionais e locais e expressar posições, científica e tecnologicamente informadas. Deve ser capaz de avaliar a qualidade da informação científica, com base nas fontes e métodos para a*

*gerar. Implica a capacidade de colocar e avaliar argumentos baseados na evidência e de aplicar apropriadamente as conclusões a partir desses argumentos».*

As Orientações Curriculares para as Ciências Físicas e Naturais no Ensino Básico, assim como nos programas para o Ensino Secundário de Física e Química A, apresentam, nos últimos anos, uma perspetiva CTSA, valorizando uma aprendizagem mais contextualizada. De acordo com Caldeira (2004) *«A reflexão que tem vindo a ser desenvolvida a partir dos anos 80, à escala internacional, sobre as finalidades da educação científica dos jovens levou a que cada vez mais se acentuem perspetivas mais culturais sobre o ensino das ciências. O seu objetivo é a compreensão da Ciência e da Tecnologia, das relações entre uma e outra e das suas implicações na Sociedade e, ainda, do modo como os acontecimentos sociais se repercutem nos próprios objetos de estudo da Ciência e da Tecnologia. Este tipo de ensino privilegia o conhecimento em ação (por oposição ao conhecimento disciplinar) e é conhecido por “CTSA” (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) dada a natureza ambiental dos problemas escolhidos para tratamento.»*. Na reforma de 2004 para o Ensino Secundário pode ler-se, *«Na construção dos programas de Física e Química A (...) incluem conteúdos científicos permeados de valores e princípios, relações entre experiências educacionais e experiências de vida, combinação de atividades de formatos variados, envolvimento ativo dos alunos na busca de informação e recursos exteriores à escola; temas atuais com valor social, nomeadamente problemas globais que preocupam a humanidade.»* Caldeira (2004).

Atualmente as unidades programáticas iniciam-se com a colocação de uma situação problema, movendo-se para o domínio da tecnologia e da ciência.

Pensamos que as orientações CTSA nos currículos são de extrema importância, no entanto esta abordagem é muito exigente. Exige tempo para que se explorem as situações com rigor, exige tempo para que os alunos possam errar e refazer de novo, aprendendo com os seus próprios erros. Exige do professor uma grande cultura geral para se sentir confortável com a abordagem de temas que não foram aprendidos durante a sua formação, disponibilidade em aceitar diferentes pontos de vista, mantendo-se neutro. Este tipo de abordagem exige ainda um trabalho colaborativo por parte dos professores.

Colaboração para ...

- ... remar no mesmo sentido;
- ... tentar encontrar pontos comuns para onde convergir;
- ... ultrapassar dificuldades com múltiplas ajudas,

... porque, com várias cabeças a pensar, é capaz de ser melhor.

Pensamos que o trabalho colaborativo deve ser uma constante na prática profissional do professor. Colaborar para aprender e melhorar as situações de aprendizagem de todos os que fazem parte de uma escola, de uma organização, de cada um de nós a nível pessoal e profissional. Colaboração no desenvolvimento de projetos da escola e com a comunidade escolar, colaboração com outras disciplinas e áreas curriculares procedendo-se a planificações conjuntas no sentido de favorecer o desenvolvimento da autonomia dos alunos, de adotar regras de convivência e de colaboração que fomentem a inclusão de todos os alunos e proporcionem a sua evolução no sentido da formação de um cidadão ativo, informado e responsável.

Pensamos que os professores têm aqui um dos maiores desafios, a articulação entre as exigências relativas ao tratamento dos conteúdos programáticos e o desenvolvimento de aprendizagens, por forma a tornar os seus alunos adultos mais conscientes, capazes de ter uma postura crítica em relação à ciência, à tecnologia, às situações sociais e ao ambiente.

## CAPÍTULO 2

Neste capítulo a autora do relatório apresenta alguns trabalhos desenvolvidos numa perspetiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

### 1. Considerações prévias

Na civilização atual, a Química e a tecnologia química são de extrema importância pois suprem muitas das necessidades vitais da sociedade e proporcionam numerosos benefícios para a humanidade. A Química deve ser praticada de modo a contribuir para colocar a civilização na rota do Desenvolvimento Sustentável, necessitando para isso que ela própria seja também sustentável.

Os trabalhos desenvolvidos, «**A Ribeira da Torregela - uma ribeira viva - Projeto Rios**» e o «**Projeto Biodiesel na ESAG**» foram alguns dos projetos que surgiram com o objetivo de dar resposta ao desafio lançado pela UNESCO, ao declarar o período 2005-2014 como a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

Pretendeu-se com estes projetos que os alunos adquirissem conhecimentos de Química mas, sobretudo, estimular nos jovens a capacidade de intervir mais ativamente na vida comunitária, fazendo-os compreender que também fazem parte integrante do sistema ecológico.

### 2. Metodologia utilizada

A metodologia utilizada baseou-se no desenvolvimento de trabalho de projeto. Esta metodologia é utilizada em projetos curriculares que colocam o aluno como centro do processo de ensino-aprendizagem. Este tipo de trabalho é caracterizado por ser desenvolvido em grupo, por se basear na pesquisa no terreno, por dinamizar a relação entre a teoria e a prática e pretender, num processo aberto, produzir conhecimentos sobre os temas em estudo ou intervir sobre problemas previamente identificados.

*«A Metodologia de Trabalho de Projeto, centrando-se na pesquisa temática no terreno e/ou na resolução de problemas, pretende introduzir uma dinâmica integradora e de síntese entre a teoria e a prática. A teoria decorre diretamente da prática, tal como esta daquela, num processo interativo, não havendo separação entre o saber e o saber fazer. Assim, integra*

*conhecimentos adquiridos e desencadeia a aquisição de novos conhecimentos e experiências. Pela prática se humaniza, se socializa o saber; a teoria ajuda a ultrapassar o empirismo, estrutura e aprofunda esse saber.»* (Leite, Malpique e Ribeiro dos Santos, 1989, p.140).

Procura também perspetivar alternativas ou mesmo intervir em situações concretas, entrando em linha de conta com os recursos e os possíveis limites de intervenção. Todo o desenvolvimento parte de uma planificação flexível, passível de ser alterada, segundo as necessidades do projeto.

Na perspetiva de trabalho laboratorial de tipo investigativo, o trabalho de projeto deve ser entendido como um processo que não se restringe à experimentação, observação e execução de instruções fornecidas pelo professor, mas envolve, também, a especulação teórica, o debate e confrontação de ideias em torno de uma questão ou problema.

O trabalho de projeto laboratorial desenvolve-se em grupo, pressupondo um grande envolvimento de todos os participantes nas tarefas a desempenhar, que englobam a negociação sobre o que fazer, a seleção de materiais, a planificação das estratégias experimentais, a negociação sobre os conhecimentos, ou seja, a definição, pelo grupo, de quais são os resultados a obter e os registos a fazer.

Segundo Lopes (2000), o trabalho laboratorial do tipo investigativo, na forma de Trabalho de Projeto, permite:

*«Desenvolver no aluno capacidades e atitudes associadas à resolução de problemas em Ciência transferíveis para a vida quotidiana, tais como:*

- *definição de problemas;*
- *espírito criativo, nomeadamente a formulação de hipóteses;*
- *observação;*
- *tomada de decisão acerca de: variáveis a controlar; procedimento, técnicas de segurança; organização e tratamento de dados, etc.;*
- *espírito crítico;*
- *curiosidade;*
- *responsabilidade;*
- *autonomia e persistência;*

- *familiarizar os alunos com as teorias, natureza e metodologia da Ciência e ainda a inter-relação Ciência-Tecnologia-Sociedade;*
- *levantar concepções alternativas do aluno e promover o conflito cognitivo com vista à sua mudança conceptual;*
- *desenvolver no aluno o gosto pela Ciência, em geral, e pela disciplina e/ou conteúdos, em particular;*
- *desenvolver no aluno capacidades psicomotoras, com vista à eficácia de execução e rigor técnico nas atividades realizadas;*
- *promover no aluno atitudes de segurança na execução de atividades de risco, transferíveis para a vida quotidiana;*
- *promover o conhecimento do aluno sobre material existente no laboratório e associá-lo às suas funções;*
- *proporcionar ao aluno a vivência de factos e fenómenos naturais;*
- *consciencializar o aluno para intervir, esclarecidamente, na resolução de problemas ecológico-ambientais;*
- *promover a socialização do aluno (participação, comunicação, cooperação, respeito, entre outras) com vista à sua integração social.»*

*Pensamos permitir ainda:*

- *encontrar resposta a situações problema;*
- *confrontar as suas próprias representações com a realidade;*
- *aprender a observar e, simultaneamente, incrementar a sua curiosidade,*
- *desenvolver o espírito de iniciativa, a tenacidade e o sentido crítico;*
- *realizar medições, refletir sobre a precisão dessas medições e aprender ordens de grandeza;*
- *auxiliar o aluno a apropriar-se de leis, técnicas, processos e modos de pensar».*

Deste tipo de trabalho podem nascer oportunidades de descoberta que dificilmente teriam lugar se o aluno trabalhasse isoladamente. Para além disso, o trabalho pós-laboratorial que envolve a discussão das atividades, proporciona o confronto dos resultados obtidos, das

interpretações, bem como da avaliação dos processos desenvolvidos, sem o constrangimento de ser obrigado a chegar à resposta certa. Encoraja os alunos a (re)pensar acerca das ideias e dos processos. Proporciona aos alunos explorar o alcance e limitações de certos modelos e teorias, testar experimentalmente ideias alternativas e ganhar confiança na sua aplicação e/ou investigar as aplicações práticas de conteúdos científicos previamente adquiridos.

### **3. Projeto Ribeira da Torregela – uma ribeira viva**

O projeto **Ribeira da Torregela - uma ribeira viva** insere-se no **Projeto Rios** e foi desenvolvido na Escola Secundária André de Gouveia pelos alunos do 8º ano, turma B, ao longo do ano letivo 2011-2012. Participaram também neste projeto um grupo de alunos da Escola Secundária de Severim de Faria.

#### **3.1. Enquadramento**

O Projeto Rios cuja coordenação geral é da responsabilidade da Associação Portuguesa de Educação Ambiental - ASPEA e da Liga para a Proteção da Natureza - LPN, é um projeto de educação ambiental *«que visa a participação social na conservação dos espaços fluviais, procurando acompanhar os objetivos apresentados na Década da Educação das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável e contribui para a implementação da Carta da Terra e da Diretiva Quadro da Água»* (Projeto Rios, 2012). Foi implementado em Portugal em 2006, tendo sido inicialmente lançado na Catalunha, Espanha, pela *«Associación Habitats para Projecte RIUS Catalunya»* em 1997.

O Projeto Rios propõe uma metodologia que *«promove a curiosidade científica e implementa o método científico experimental, através da recolha e registo de informações e dados geográficos, físico-químicos, biológicos, eventos históricos, sociais e etnográficos, contribuindo assim para a melhoria do espaço estudado e da qualidade fluvial global, com vista à aplicação das exigências da Diretiva Quadro da Água e da Lei da Água»* (Projeto Rios, 2012).

Sendo um projeto multidisciplinar, o conselho de turma acompanhou e coordenou o desenvolvimento das várias atividades realizadas.

Numa primeira fase de implementação do projeto decorreram atividades apenas no âmbito das disciplinas de Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas, envolvendo um trabalho de

planificação e preparação conjunta das atividades de modo a desenvolver um conjunto de competências que fossem de encontro aos objetivos das duas disciplinas. Este projeto integrou-se na unidade didática **gestão sustentável de recursos** e teve como questão-chave do problema o seguinte lema:

**«Não se adota o troço de um rio por um dia, uma semana, um mês ou um ano...adota-se para sempre!**

**Seja solidário...faça uma boa ação...adote um rio – esta pode ser a sua missão»**

(Projeto Rios, 2012)

### **3.2. Objetivos**

Os objetivos definidos para o desenvolvimento do projeto encontram-se discriminados seguidamente.

Objetivos gerais:

- motivar os alunos para a aprendizagem na área das ciências experimentais;
- despertar o interesse pela preservação do ambiente;
- promover o trabalho de investigação;
- adotar um troço do Rio;
- caracterizar o sistema ribeirinho;
- valorizar a importância da água.

Objetivos específicos:

- monitorizar e inspecionar troços de um rio ou ribeira, com vista à avaliação do grau de qualidade da linha de água adotada;
- realizar monitorizações (ou inspeções) regulares, com o objetivo de reunir e intercetar dados comparativos;
- contribuir para a implementação da educação ambiental enquanto área transversal na política das escolas.

### ***3.3. Fases da realização do trabalho***

O projeto desenvolveu-se essencialmente em três fases. Inicialmente efetuou-se uma primeira abordagem ao tema fazendo o diagnóstico da situação. Passou-se de seguida à seleção do troço da ribeira a adotar assim como à planificação das saídas de campo. Na última fase foram realizadas as saídas de campo planeadas.

#### **3.3.1. Primeira fase – Diagnóstico da situação**

Iniciou-se a abordagem ao tema através da visualização de filmes e imagens, promovendo o debate/discussão com os alunos em sala de aula, colocando o problema da água e da sua importância na sociedade atual.

Abordou-se a evolução do processo histórico do conhecimento químico, do que é a Química e o que estuda. Evidenciou-se o facto de que a Química não deve ser entendida como um conjunto de conhecimentos acabados, isolados e prontos a utilizar, mas sim como algo em constante mudança.

Insistiu-se na importância da existência de um mínimo de conhecimento químico para que nos possamos posicionar criticamente perante os problemas da vida moderna, exercendo assim efetivamente a cidadania.

#### **3.3.2. Segunda Fase – Seleção do troço da ribeira da Torregela**

Após a seleção do troço da ribeira da Torregela a estudar, procedeu-se ao planeamento das atividades de campo. Na Figura 1 mostramos o troço da ribeira selecionado para estudo.



Figura 1: Troço da ribeira da Torre de Reginha adotado - imagem fornecida pelo projeto Rios

Na Tabela 1 apresentamos o plano das atividades de campo efetuadas.

 <b>Escola Secundária André de Gouveia</b>		<b>Projecto Rios</b> - "Ribeira da Torre de Reginha - uma ribeira com vida"				
Actividade de campo	Objectivos	Actividade	Data	Duração	Avaliação	
Saída de campo 1	Adoptar um troço do Rio Motivar os alunos para a aprendizagem na área das ciências experimentais	Observação da ribeira: Identificação das plantas predominante Observação das condições da água Localização geográfica dos vários efluentes Registo fotografico	12-Dez	90 Minutos	Elaboração de um relatório das actividades de campo	
Saída de campo 2 e 3	Caracterizar a ribeira	Recolha de amostras de água e solo. Identificação de possíveis seres vivos Recolha de amostras de material biológico Caraterização dos parâmetros físico-químicos da água e do solo.	12-Mar Maio			90 Minutos

Tabela 1: Saídas de campo

### 3.3.3. Terceira Fase – Atividades de campo

As atividades de campo decorreram em três momentos diferentes, uma em cada um dos períodos. A primeira ocorreu na última semana de aulas do primeiro período e teve como principal objetivo conhecer o troço da ribeira que seria objeto de estudo ao longo do projeto. Os alunos, organizados em grupos de trabalho, percorreram, de montante para jusante, o troço da ribeira selecionado, observaram a diversidade de seres vivos que vivia naquela área, observaram a cor da água, constataram a existência de efluentes e selecionaram os locais de recolha de amostras de materiais para análise, identificando-os através do registo das suas coordenadas, recorrendo a um aparelho de GPS (sistema de posicionamento global).

Na segunda atividade de campo, os alunos recolheram, nos três locais previamente identificados, amostras de água, procedendo à sua análise e determinação de alguns parâmetros físicos e químicos como os referidos na Tabela 2, nomeadamente a temperatura, o pH e o teor de oxigénio dissolvido. Determinou-se também a velocidade da corrente.

Grupo de parâmetros	Amostragem		
	A1	A2	A3
Parâmetros físicos			
Conductividade	X	X	X
Temperatura	X	X	X
Parâmetros químicos			
pH	X	X	X
O <sub>2</sub> dissolvido	X	X	X
Nitratos	X	X	X

Tabela 2: Lista de parâmetros determinados

As amostras de água foram colhidas manualmente obedecendo aos seguintes procedimentos:

- Abrir o frasco abaixo da superfície livre e contra a corrente;
- Encher com água até transbordar.

Durante as atividades os alunos seguiram o guião da ficha de campo<sup>1</sup>, realizaram algumas tarefas experimentais e registaram os dados obtidos para posterior trabalho em sala de aula. As Figuras 2, 3, 4 e 5 ilustram algumas das atividades de campo desenvolvidas pelos alunos.



Figura 2: Imagem elucidativa da degradação ambiental da ribeira



Figura 3: Recolha de amostras de água



Figura 4: Algum material utilizado



Figura 5: Trabalho de campo

A opção pela realização, na segunda atividade de campo, de tarefas apenas no âmbito das Ciências Físico-Químicas resultou do facto de a escola já dispor de instrumentos e materiais que permitiam a sua realização. Relativamente às tarefas relacionadas com a biodiversidade não foi possível fazer a aquisição do *kit* previsto no projeto, por motivos inerentes à entidade fornecedora, que informou estar a proceder à alteração do *kit* já existente com vista à sua melhoria.

---

<sup>1</sup> Anexo 1 – Exemplo da ficha de campo

A terceira aula de campo realizou-se no dia 4 de Junho de 2012. De modo a rentabilizar o tempo disponível, os alunos trabalharam, alternadamente, a área das Ciências Naturais e das Ciências Físico-Químicas. Nesta última, os alunos voltaram a fazer observações e medições dos parâmetros, anteriormente determinados, relativos à água para comparação de resultados. Quanto às Ciências Naturais, os alunos recolheram nos locais determinados para o efeito, amostras de água onde puderam observar a diversidade de seres vivos, nomeadamente de macroinvertebrados. Entre outros, salienta-se o elevado número de pequenos vermes avermelhados, com cerca de 1 centímetro de comprimento e que os alunos, sob a orientação do professor, identificaram como um animal do género - *Tubifex*. Relativamente à diversidade de vertebrados, apenas foi constatada a presença de rãs, cobras, aves e dejetos característicos de lontra. A Figura 6 pretende ilustrar algumas das atividades realizadas na terceira saída de campo.



Figura 6: Imagens relativas à terceira saída de campo

O desempenho dos alunos neste trabalho foi avaliado através de um relatório e de uma ficha de registo de atitudes e comportamentos.

Por último foi preenchida e enviada a ficha de campo com os resultados obtidos para os coordenadores do projeto.

Como forma de divulgação do trabalho realizado, optou-se pela edição de um filme para publicação na página do projeto rios que se encontra disponível em: [http://www.projectorios.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=33&Itemid=31](http://www.projectorios.org/index.php?option=com_content&view=article&id=33&Itemid=31).

A participação de um grupo de alunos da Escola Secundária Severim de Faria, acompanhados pelo professor da disciplina de Educação Física, numa das atividades de campo, constituiu uma mais-valia para os alunos, na medida em que possibilitou a sua participação na atividade, realizando as tarefas previstas em colaboração com os alunos da ESAG. Esta experiência de colaboração, partilha e convívio entre todos foi, no entender da autora do relatório, uma experiência positiva.

### **3.4. Avaliação**

O empenho manifestado pela generalidade dos alunos na execução das atividades e o interesse crescente que se veio a revelar no decorrer do projeto, e que se traduziu numa participação mais ativa de alguns alunos nas atividades escolares, quer ao nível de sala de aula, quer ao nível de atividades extracurriculares relacionadas com as ciências experimentais, permitiu avaliar positivamente este projeto. Permitiu ainda reforçar o princípio generalizado de que o campo constitui o local privilegiado onde alguns dos conceitos trabalhados nas disciplinas de Ciências Físico-Naturais podem ser adquiridos no seu próprio contexto natural, possibilitando a compreensão e a construção do conhecimento científico. Ao mesmo tempo, despertar atitudes e valores, como sejam o entusiasmo pela descoberta, o desenvolvimento de uma atitude científica e a adoção de um compromisso ético com o meio ambiente, foram objetivos subjacentes a todo o trabalho desenvolvido.

## **4. Atividade de Projeto Laboratorial: Biodiesel na ESAG**

Este projeto, inserido no plano de atividades da escola, foi desenvolvido na Escola Secundária André de Gouveia pelos alunos do 10º ano, turma CT1, no ano letivo 2011/2012.

#### **4.1. Enquadramento**

A contaminação provocada pelos resíduos, na terra, no ar e na água, corresponde à contaminação de todo o ecossistema, alterando o seu equilíbrio. É por isso necessário que tenhamos consciência da necessidade da existência de técnicas eficientes para o tratamento desses resíduos.

Segundo Machado (2004), para se conseguir uma adoção voluntária da Química Verde pela Indústria Química e afins, o ensino da Química terá de incluir ideias mais amplas e profundas sobre a sustentabilidade e as suas implicações no domínio da Química. Para isso é necessário inculir na mente dos estudantes modos de pensar e agir compatíveis com a sustentabilidade.

É também importante a inclusão de matérias vulgarmente não ensinadas, que alarguem a compreensão pelos estudantes das realidades ambientais como por exemplo a sustentabilidade, monitorização e deteção ambiental, transporte e destino ambiental dos compostos químicos, toxicologia, política e legislação ambiental, etc. O ensino da Química Verde deve, sobretudo, inculir nos alunos novas maneiras de pensar e executar.

A atividade «Biodiesel na ESAG» teve como principal objetivo sensibilizar os alunos para a importância de uma mudança de comportamentos individuais, permitindo-lhes adquirir uma maior consciencialização ambiental.

As atividades de Projeto laboratoriais permitem uma «*clarificação de conceitos teóricos relacionados com o trabalho a realizar, com a exploração prévia das ideias existentes, com o desenho e planificação da atividade e também com a exploração e avaliação dos resultados obtidos*» (Figueiredo, 2008) e permitem desenvolver no aluno «*competências para investigar e resolver problemas*» (Figueiredo, 2008).

Este projeto enquadrou-se na unidade didática: **das fontes de energia ao utilizador, situação energética mundial e degradação da energia** e realizou-se durante o segundo período.

#### **4.2. Objetivos**

Os objetivos definidos para este projeto foram os seguintes:

- sensibilizar os alunos para a problemática do limite dos recursos naturais;

- Identificar fatores que contribuem para o uso racional das fontes de energia: aproveitamento de subprodutos, reciclagem, reutilização e redução do consumo (redução da poluição);
- sensibilizar os alunos no sentido de darem outro encaminhamento aos óleos alimentares domésticos usados;
- reduzir a quantidade de óleos alimentares usados introduzidos nos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais;
- reciclar os óleos alimentares usados para produção de Biodiesel e de outros produtos;
- analisar as vantagens e desvantagens deste processo alternativo;
- indicar medidas conducentes ao desenvolvimento sustentável;
- pesquisar informações em suportes diversos e organizar a informação recolhida;
- organizar informação e produzir textos em língua portuguesa;
- extrair informações de textos, esquemas e ilustrações;
- ser paciente e persistente na realização das atividades propostas;
- mostrar interesse pela compreensão dos fenómenos descritos;
- expressar opiniões fundamentadas;
- ouvir e respeitar as opiniões dos outros;
- revelar preocupação pela reciclagem;
- ter consciência da importância das ações a nível local para a preservação do meio ambiente.

### ***4.3. Metodologia***

No sentido da promoção da aprendizagem e do desenvolvimento pessoal e cívico dos alunos, procurou-se organizar/aplicar estratégias de ensino adequadas às necessidades e ritmos de aprendizagem dos alunos, tentando promover ambientes de aprendizagem em que predominasse uma relação de colaboração, de respeito e de crescimento e, de igual modo, onde o aluno fosse sujeito interativo e ativo no processo de construção do seu conhecimento.

O trabalho foi desenvolvido em várias sessões pré-laboratoriais, laboratoriais e pós-laboratoriais. Nas sessões pré-laboratoriais foi efetuado um enquadramento teórico do tema, a formulação da questão problema, assim como a discussão e elaboração dos projetos. Nas sessões laboratoriais foi executada a experiência, seguindo-se uma fase de discussão final que decorreu nas sessões pós-laboratoriais.

Sendo um trabalho investigativo, foi realizado em grupo, incluindo na sua realização várias etapas: pesquisa bibliográfica, planeamento das atividades e sua execução; avaliação de resultados e possível reformulação do desenho experimental; discussão dos resultados e elaboração de um relatório escrito da atividade.

Os alunos apresentaram o seu projeto onde fizeram a identificação das diferentes fases do processo elaborando um diagrama sequencial das operações a realizar, envolvendo:

- pesquisa;
- recolha de óleos alimentares usados (escola, casa...);
- operações unitárias das transformações químicas e respetivas equações;
- planificação do trabalho laboratorial, incluindo material, equipamento, reagentes e segurança;
- realização da parte laboratorial, com obtenção do produto final e do subproduto;
- apresentação do trabalho à turma.

#### ***4.4. Formulação do problema***

O consumo desenfreado conduz à produção de grande quantidade de resíduos. O tratamento não adequado destes, juntamente com a extração de recursos naturais, origina a degradação do meio ambiente e põem em risco a saúde de todos.

A contaminação provocada pelos resíduos na terra, no ar e na água levam à contaminação de todo o ecossistema, rompendo o seu equilíbrio.

Quais as consequências do não tratamento do lixo?

Qual a solução para a resolução deste problema?

Quais são as consequências, para a Terra, da utilização desregrada dos recursos?

Será o Biodiesel uma alternativa viável aos combustíveis fósseis?

#### ***4.5. Sessões pré-laboratoriais***

Com a leitura do texto retirado do livro *Cidades Invisíveis*, de Italo Calvino, foram lançadas questões para a identificação da importância do tema.

## *Leónia*

*«A cidade de Leónia refaz-se a si própria cada dia que passa: todas as manhãs a população acorda no meio de lençóis frescos, lava-se com sabonetes acabados de tirar da embalagem, veste roupas novinhas em folha, extrai do mais aperfeiçoado frigorífico frascos e latas ainda intactos, ouvindo as últimas canções no último modelo de aparelho de rádio. Nos passeios, embrulhados em rígidos sacos de plástico, os restos da Leónia de ontem esperam o carro do lixo. Não só tubos de pasta dentífrica bem apertados, lâmpadas fundidas, jornais, contentores, restos de embalagens, mas também esquentadores, enciclopédias, pianos, serviços de porcelana: mais do que pelas coisas que dia a dia são fabricadas vendidas e compradas, a opulência de Leónia mede-se pelas coisas que dia a dia se deitam fora para dar lugar às novas. De tal modo que há quem se interrogue se a verdadeira paixão de Leónia é realmente, como dizem o gozar, as coisas novas e diferentes, ou antes o rejeitar, o afastar de si, o limpar-se de uma constante impureza (...)*

*(...) Para onde levam todos os dias a sua carga os varredores, ninguém quer saber: para fora da cidade, claro (...)*

*(...) Acrescente-se que quanto mais se aperfeiçoa a arte de Leónia no fabricar novos materiais, mais o lixo melhora a sua substância, resiste ao tempo, às intempéries, a fermentações e combustões. É uma fortaleza de resíduos indestrutíveis que rodeia Leónia, que a domina de todos os lados como um maciço de montanhas. O resultado é este: que quanto mais Leónia deita fora, mais coisas acumula; as escamas do seu passado fundem-se numa couraça que não se pode tirar; renovando-se dia a dia a cidade conserva-se toda na única forma definitiva: a dos lixos de ontem que se amontoam nas lixeiras de anteontem e de todos os seus dias e anos e lustros...» Italo Calvino (2006, p. 115-117)*

Foi organizado um debate focando os conceitos que os alunos deveriam dominar em torno da temática em questão, de forma a poderem alcançar os objetivos pretendidos.

Foi também nas sessões pré-laboratoriais que se efetuou um levantamento dos riscos associados ao manuseamento de alguns reagentes e foram definidas regras de segurança a seguir, uma vez que a execução experimental envolve a utilização de substâncias consideradas perigosas.

Definição de pré-requisitos, riscos e segurança:

**Segurança** – Ramos (2009)

- usar sempre equipamento de proteção: óculos, luvas e vestuário comprido e nunca respirar os vapores do metanol ou manuseá-lo perto de chamas;
- o metanol é inflamável e venenoso. Elimine o excesso deixando evaporar na hotte;
- o hidróxido de sódio em contacto com a pele causa queimaduras severas, é fortemente corrosivo, muito prejudicial se ingerido, extremamente perigoso para os olhos, liberta grandes quantidades de calor enquanto a solução está a ser preparada. Coloque o recipiente em banho de gelo durante a preparação da solução.
- o hidróxido de sódio é tóxico e provoca queimaduras na pele;
- aquecer o óleo a temperaturas inferiores a 55°C.

#### ***4.6. Atividade laboratorial***

A atividade laboratorial realizou-se em cinco fases principais que seguidamente se descrevem:  
Adaptado de Simões (2009)

##### **Primeira fase: Filtração**

Iniciou-se a atividade experimental realizando a filtração dos óleos usados para eliminar os resíduos sólidos.

##### **Segunda fase: Remoção da água**

Removeu-se a água que o óleo contém, aquecendo-o a cerca de 100°C;

##### **Terceira fase: Titulação**

É imprescindível para determinar a quantidade de hidróxido de sódio necessária à neutralização.

1. Dissolveu-se completamente 1 g de hidróxido de sódio (bem seco) num litro de água (solução de soda cáustica).
2. Dissolveu-se 1 mL de óleo vegetal usado em 10 mL de álcool isopropílico a 99% (V/V).
3. Adicionou-se a solução alcalina, 1 mL de cada vez, e mediu-se o pH após cada adição.
4. Continuou-se a adicionar a solução alcalina até se atingir um valor de pH compreendido entre 8-9.
5. Anotou-se o volume total de solução de hidróxido de sódio adicionado.

6. Calculou-se a massa de hidróxido de sódio a adicionar: 3,5 g por litro de óleo + a massa (em gramas por cada litro de óleo) calculada utilizando o volume de solução de hidróxido de sódio utilizada na titulação.

#### **Quarta fase: Preparação do metóxido de sódio na *hotte***

1. Calculou-se a quantidade de metanol necessária, correspondente a 15% em massa ou 17,2% em volume, em relação ao óleo a utilizar.
2. Num copo misturou-se, lentamente, o metanol com o hidróxido de sódio calculado no ponto 6 da fase anterior para preparar o metóxido de sódio, como se ilustra na Figura 7



Figura 7: Preparação do metóxido de sódio

#### **Quinta fase: Aquecimento, sedimentação e separação**

Aqueceu-se o óleo até atingir uma temperatura de cerca de 54°C. Para homogeneizar a temperatura utilizou-se um agitador magnético, como se ilustra na Figura 8.



Figura 8: Aquecimento do óleo

Adicionou-se o metóxido de sódio, obtido anteriormente, ao óleo e agitou-se lentamente durante 30 minutos, como se mostra na Figura 9.



Figura 9: Adição do metóxido de sódio ao óleo

Após este procedimento deixou-se a mistura em repouso durante uma semana verificando-se a formação de duas fases (biodiesel e glicerina), como se pode observar na Figura 10.

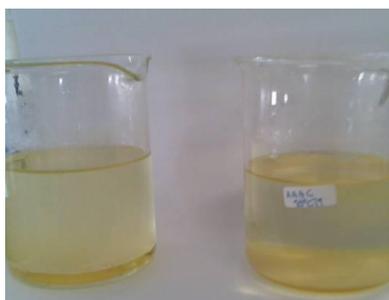


Figura 10: Formação das duas fases (glicerina e biodiesel)

Separaram-se os dois componentes da mistura, utilizando como processo físico de separação a decantação em ampola, como se ilustra na Figura 11.



Figura 11: Separação dos componentes da mistura

Foi assim conseguida a separação entre o biodiesel e a glicerina. Esta última poderia ser mais tarde utilizada para outras tarefas laboratoriais, por exemplo para o fabrico de sabonete.

#### ***4.7. Discussão final***

Na discussão final do projeto com os alunos foram tidos em conta alguns dos princípios da Química Verde, formulados por Winterton (2001), nomeadamente a **toxicidade dos produtos usados**: sempre que possível devem substituir-se compostos de alta toxicidade por compostos de menor toxicidade nas reações químicas assim como a utilização de solventes e auxiliares seguros; a **prevenção**: é melhor prevenir a formação de subprodutos do que tratá-los posteriormente; **redução de derivados**; avaliação da **eficiência energética**; uso de **substâncias recicladas**: os produtos e subprodutos de processos químicos deverão ser reutilizados sempre que possível; **desenvolvimento de compostos para degradação**: produtos químicos deverão ser desenvolvidos para a degradação inócua de produtos tóxicos, para não persistirem no ambiente; **Química segura**: para a prevenção de acidentes as substâncias usadas nos processos químicos deverão ser escolhidas para minimizar acidentes em potencial.

Deu-se especial relevância a um dos princípios da Química Verde que alerta para a necessidade de utilizar fontes renováveis de matéria-prima, nomeadamente materiais derivados de plantas e outras fontes biológicas, renováveis ou reciclados. Para a redução da utilização de matérias-primas derivadas de fontes não renováveis fósseis, torna-se essencial a criação de alternativas renováveis.

Pensamos que o papel da Química é essencial para garantir que a próxima geração de produtos, materiais e energia seja mais sustentável do que a atual.

#### ***4.8. Avaliação***

De uma forma geral considerou-se que a avaliação da atividade foi positiva:

- considerou-se que todos os objetivos do projeto foram cumpridos pelos alunos;
- os alunos estiveram envolvidos e entusiasmados nas atividades relacionadas com este projeto;
- esta experiência alcançou os objetivos pretendidos pois desenvolveu competências processuais e atitudinais nos alunos, no âmbito das Ciências, Tecnologias, Sociedade e Ambiente (CTSA);

- foi referido pelos alunos que esta atividade foi muito positiva tendo respondido na autoavaliação que consideram este projeto importante para o seu desenvolvimento enquanto cidadãos responsáveis.

Com a realização deste projeto visou-se mais uma vez aprender Física e Química discutindo as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Pretendeu-se ainda que os alunos aplicassem os conhecimentos adquiridos numa perspetiva de fazer ciência, no sentido da preservação da Humanidade, partindo daquilo que nos é dispensável, o lixo. Percebemos que não existem soluções ideais para a eliminação do lixo, existindo no entanto alternativas que minimizam esse problema.

## 5. Considerações finais

Neste ponto a autora do relatório apresenta algumas considerações finais, nomeadamente uma avaliação crítica sobre a importância das experiências e competências adquiridas para a sua evolução e desempenho profissional, no âmbito do Mestrado.

A atualização científica e pedagógica tem sido uma preocupação constante da atividade docente da autora deste relatório, considerando-a como necessária para um bom desempenho profissional. Assim, foram realizadas várias iniciativas para o desenvolvimento de processos de aquisição e atualização do conhecimento profissional da autora destacando-se neste aspeto a conclusão da parte curricular do **Mestrado em Química em Contexto Escolar**. Em relação ao desenvolvimento e formação profissional ao longo da vida, foram adquiridos bons conhecimentos, na ótica do utilizador, no domínio das novas tecnologias, o que permitiu a utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na sala de aula.

Com o objetivo de identificar o nível de conhecimentos dos alunos, identificar conceções alternativas, as lacunas e dificuldades que apresentavam e conhecer os seus progressos na aquisição e mobilização de competências, foram realizadas, fichas de diagnóstico, fichas formativas, fichas de trabalho, trabalhos extra-aula, trabalhos prático-laboratoriais, trabalhos de pesquisa e investigação e foi também efetuada uma avaliação constante da participação oral e escrita nas aulas. A avaliação efetuada realizou-se sempre com o objetivo de uma reformulação das estratégias utilizadas no sentido do melhoramento das aprendizagens dos alunos.

Durante estes anos letivos a autora do relatório tem promovido a realização de diversas atividades laboratoriais, privilegiando-se atividades em que os alunos preveem, observam, explicam e refletem. Nestas atividades, os alunos são confrontados com um problema inicial onde terão de ensaiar hipotéticas respostas para a sua resolução e verificar da sua consistência através da realização de atividades laboratoriais. Infelizmente, no Ensino Secundário atual torna-se praticamente impossível a realização deste tipo de atividades por falta de tempo, pois é necessário cumprir o programa, que é extenso e preparar os alunos para os exames nacionais.

Embora menos ambiciosas do ponto de vista do envolvimento do aluno, mas menos exigentes em questão de tempo, são as atividades laboratoriais orientadas. Neste caso os alunos são conduzidos à obtenção dos resultados através de um protocolo pormenorizado. Nesta situação os alunos adquirem conhecimentos mas não são envolvidos no processo da sua descoberta.

Com os projetos desenvolvidos na escola e aqui apresentados pretendeu-se que os alunos adquirissem literacia científica e simultaneamente atingissem valores de cidadania.

Ao abordarmos, embora levemente, uma componente histórica de alguns conceitos, pretendeu-se evidenciar, como já foi referido, que a Química não deve ser entendida como um conjunto de conhecimentos acabados, isolados e prontos a utilizar, mas sim como algo em constante mudança.

No desenvolvimento destes trabalhos tentou-se recorrer a um leque diversificado de atividades, tais como pesquisas, simulações de computadores, trabalho laboratorial, trabalho de campo, de modo a permitir que o aluno adquirisse um maior número de competências.

Pensamos que este tipo de abordagem é aquele que permite que as competências adquiridas pelos alunos lhes permitam participar na resolução de problemas relevantes, tais como os que relacionam Ciência, Tecnologia e Sociedade, tomando em consideração questões de natureza Ambiental e analisando o impacto das inovações em função do Desenvolvimento Sustentável.

**Por tudo o que foi referido, a autora do relatório pensa ter cumprido todos os objetivos do Curso de Mestrado em Química em Contexto Escolar.**

## **PARTE B**

### **Descrição detalhada do *Curriculum Vitae***

# CAPÍTULO 1

Este capítulo pretende descrever de forma exaustiva o *curriculum vitae* que comprova a experiência e a atividade profissional desenvolvida pela autora do relatório.

Inicia-se pela apresentação do percurso académico e formação complementar realizada em contexto profissional. Seguidamente é efetuada uma descrição detalhada da sua atividade docente, indicando a entidade empregadora, funções, cargos e atividades desenvolvidas.

## Percurso Académico <sup>2</sup>

Reconhecendo que vivemos num mundo em constante evolução, e fazendo a escola parte desse mundo, é extremamente importante que o professor se forme ao longo da vida para desenvolver, melhorar e utilizar adequadamente competências que respondam aos desafios que se lhe colocam no exercício da sua profissão. A autora do relatório teve sempre uma preocupação constante na atualização do conhecimento profissional, científico, pedagógico e didático a fim de melhorar as práticas educativas e otimizar o ensino na escola.

### *1.1. Cursos frequentados*

- **Licenciatura em Ensino de Física e Química pela Universidade de Évora**, concluída em 26/09/1990, com classificação final de suficiente (treze valores). É de referir que no último ano do curso foi realizado o estágio pedagógico, com a duração de um ano letivo na Escola Secundária Diogo de Gouveia em Beja, no qual obteve a classificação de quinze valores.
- **Conclusão do Curso de Mestrado em Química em Contexto Escolar** (parte curricular), concluído em 12/07/2008, com classificação de dezassete valores.
- **Certificação de Competências digitais**, no âmbito do Sistema de Formação e de certificação em competências TIC para docentes, em 10/02/2011.
- **Língua estrangeira: Francês** (nível VII – percurso escolar)

---

<sup>2</sup> Anexo 2 – Comprovativos das habilitações académicas

## *1.2. Formação complementar*

### **Ações e cursos de formação frequentadas<sup>3</sup>:**

- Participou na formação «**Professores e Coordenadores**», em 1992, com a duração de 16 horas, realizada em Lisboa;
- Participou na formação «**Um Programa de Promoção das Competências Sociais como Estratégia da Prevenção Primária dos Comportamentos Disruptivos em Meio Escolar**» que decorreu na Escola E. B. 2/3 de Montemor-O-Novo, no dia 31 de março da 1995.
- Frequentou a formação do Centro de Formação Contínua de Professores de Montemor-o-Novo e Vendas Novas (M.M.V.N.): «**Telemática Educativa**», dinamizada pela formadora Isabel Fernandes. Esta formação decorreu durante os meses de dezembro, janeiro, março e maio de 1995, com a duração total de 30 horas, correspondendo-lhe a atribuição de 1 (um) crédito para efeitos da progressão na carreira docente.
- Participou no Encontro Regional «**Educação Intercultural/Educação para a tolerância**», organizada pela Direção Regional de Educação do Alentejo, que decorreu no Auditório do Externato “Oratório S. José”, em Évora, nos dias 13 e 14 de novembro de 1995.
- Frequentou a formação do Centro de Formação de Professores de Redondo, Reguengos, Évora e Mourão: «**O Computador na Vida Profissional do Professor**». Esta formação decorreu durante os meses de abril e maio de 1997 com a duração total de 50 horas, correspondendo-lhe a atribuição de 2 (dois) créditos para efeitos da progressão na carreira docente.
- Participou na formação «**Encaminhamentos formativos e profissionalizantes ao nível do IEFP**» que decorreu na Escola E.B. 2,3 André de Resende Évora, no dia 29 de outubro de 1997.
- Frequentou o Seminário «**O professor como agente de prevenção da infeção pelo VIH/SIDA**», que decorreu em regime de internato no ÉVORAHOTEL de 24 a 27 de novembro de 1997 em Évora, com a duração de 15 horas teóricas e 10 horas práticas,

---

<sup>3</sup> Anexo 3- Comprovativos da formação realizada

correspondendo-lhe a atribuição de 1 (um) crédito para efeitos da progressão na carreira docente.

- Participou na formação «**Hábitos e Métodos de Estudo**», que decorreu na Escola E.B: 2,3 André de Resende, no dia 17 de novembro de 1998.
- Participou na formação «**Centro de Recursos**» que teve lugar na Escola E.B. 2,3 André de Resende no dia 7 de janeiro de 1999.
- Participou na formação «**Atendimento de Jovens**», dinamizada pela psicóloga Otilia Roque, que teve lugar no dia 10 de fevereiro de 1999 na Escola E. B: 2,3 André de Resende.
- Participou no Encontro de Educação organizado pela Porto Editora «**Delegados de Grupo**», realizada no dia 1 de maio de 1999 em Setúbal.
- Frequentou a formação do Centro de Formação de Professores de Redondo, Reguengos, Évora e Mourão: «**Instrumentos Pedagógicos: Word e PowerPoint**» orientado por Manuel António Raposo. Esta formação decorreu de 24 de maio a 7 de junho de 2000, com a duração total de 25 horas, correspondendo-lhe a atribuição de 1 (um) crédito para efeitos da progressão na carreira docente.
- Frequentou a formação do Centro de Formação de Professores de Redondo, Reguengos, Évora e Mourão: «**Internet - Comunicar e Aprender à Distância**» orientado por Manuel dos Santos Paulino. Esta formação decorreu de 14 de junho a 5 de julho, com a duração de 35 horas, correspondendo-lhe a atribuição de 1 (um) crédito para efeitos da progressão na carreira docente.
- Frequentou a formação do Centro de Formação de Professores de Redondo, Reguengos, Évora e Mourão: «**EXPEFÍSICA**» orientada pelo Professor Doutor Bento António Caldeira. Esta formação decorreu de 20 de janeiro a 20 de julho de 2001, com a duração total de 30 horas presenciais, correspondendo-lhe a atribuição de 2,4 (dois vírgula quatro) créditos para efeitos da progressão na carreira docente.
- Frequentou a formação do Centro de Formação de Professores de Redondo, Reguengos, Évora e Mourão: «**Iniciação ao tratamento digital da Imagem (Edição Gráfica)**» orientada por Manuel dos Santos Paulino. Esta formação decorreu de 10 a 27 de abril de 2002, com a duração total de 25 horas presenciais, correspondendo-lhe a atribuição de 1 (um) crédito para efeitos da progressão na carreira docente.
- Frequentou a formação do Centro de Associação de Escolas de Évora, Viana do Alentejo, Portel e Alcáçovas (FEVIP) «**Voz e Dição**». Esta formação decorreu na

Escola Secundária André de Gouveia, de 28 de maio a 26 de junho de 2004, com a duração total de 25 horas presenciais, correspondendo-lhe a atribuição de 1 (um) crédito para efeitos da progressão na carreira docente.

- Frequentou a formação do Centro de Formação Contínua de Arraiolos, Mora, Montemor-o-Novo e Vendas Novas, «**Trabalho Prático na Perspetiva dos Novos Programas de Física e Química**». Esta formação decorreu na Escola Secundária de Montemor-o-Novo e terminou a 27 de novembro de 2004, com a duração de 45 horas presenciais, correspondendo-lhe a atribuição de 1,8 (um vírgula oito) créditos para efeitos da progressão na carreira docente.
- Frequentou a formação do Centro de Formação de Associação de Escolas de Évora, Viana do Alentejo, Portel e Alcáçovas (FEVIP) «**A Calculadora Gráfica no Ensino**». Esta formação decorreu na Escola Secundária André de Gouveia de 22 de junho a 30 de junho de 2005, com a duração total de 25 horas presenciais, correspondendo-lhe a atribuição de 1 (um) crédito para efeitos da progressão na carreira docente.
- Conclusão do Curso de Mestrado correspondente à parte Curricular do **Mestrado em Química em Contexto Escolar**, em 2008 com a classificação de **dezassete valores**.
- Participou na formação «**Alguma Física que todos sabem mas que às vezes está esquecida**», em 2009, realizada pelo Centro de Formação Beatriz Serpa Branco e dinamizada pelo formador Professor Doutor Manuel Barros, com a duração de 38 horas obtendo a classificação final de **Excelente** (10 - dez valores - numa escala de 1 a 10), a que correspondem 1,5 (um vírgula cinco) unidades de crédito para efeitos da progressão na carreira docente.
- Frequentou a oficina de formação, «**A Educação Sexual em meio Escolar: Metodologia de abordagem/Intervenção**», em 2012, realizada pelo Centro de Formação Beatriz Serpa Branco e dinamizada pelo formador António Santinha, com a duração de 25 horas presenciais e 25 horas de trabalho autónomo, obtendo a classificação final de **Muito Bom** (8,0 - oito valores - numa escala de 1 a 10), a que correspondem 2 (duas) unidades de crédito para efeitos da progressão na carreira docente.
- Frequentou a oficina de formação «**Estratégias e Recursos para a Colaboração na Escola, com Recurso à Plataforma Moodle**», em 2013, realizada pelo Centro de Formação Beatriz Serpa Branco e dinamizada pelo formadora, doutora Vicência Maio,

com a duração de 25 horas de trabalho presencial, obtendo uma classificação de **Muito Bom** (8,8 - Oito vírgula oito valores - numa escala de 1 a 10) a que correspondem 2 (dois) créditos para efeitos da progressão na carreira docente.

## **2. Atividade profissional**

A autora iniciou a sua atividade profissional com o estágio pedagógico em 1988/89 na Escola Secundária Diogo de Gouveia em Beja. É professora do quadro de nomeação definitiva desde o ano letivo de 1991/1992.

**ENTIDADE EMPREGADORA: Ministério da Educação**

**SITUAÇÃO PROFISSIONAL:** Professora do Quadro de Nomeação Definitiva do grupo 510 Ciências Físico-Químicas, na Escola Secundária André de Gouveia – Évora.

**PERCURSO PROFISSIONAL:**

- 1988/89 a 1989/90 - Escola Secundária Diogo de Gouveia – Beja;
- 1990/91 - Escola Secundária Rainha Santa Isabel – Estremoz;
- 1991/92 a 1992/93 - Escola Secundária de Vendas Novas;
- 1993/94 a 1995/96 - Escola E. B. 2, 3 de Montemor-o-Novo;
- 1996/97 a 1998/99 - Escola E. B. 2, 3 André de Resende - Évora;
- 1999/00 a 2001/02 - Escola Secundária Gabriel Pereira – Évora;
- 2002/03 a 2012/13 - Escola Secundária André de Gouveia – Évora.

### **2.1. Serviço e cargos atribuídos**

Na tabela 3 que se segue, é apresentada a atividade profissional da autora do relatório desde que iniciou a sua atividade docente até ao presente ano letivo.

Tabela 3: Atividade profissional

ANO	ESCOLA	SERVIÇO ATRIBUÍDO	DESEMPENHO E CARGOS				
			Diretor de turma	Delegado de grupo	Diretor de instalações	Coordenador de departamento <sup>4</sup>	Coordenador ensino recorrente
1988/89	Escola Secundária Diogo de Gouveia (Beja)	- Estágio Pedagógico					
1989/90	Escola Secundária Rainha Santa Isabel (Estremoz)	- 2 Turmas de 10º ano; - 3 Turmas de 9º ano.	X				
1990/91	Escola Secundária de Vendas Novas	- 3 Turmas de 8º ano; - 2 Turmas de 9º ano.					
1991/92	Escola E.B 2, 3 de Montemor-o-Novo	- Ensino recorrente; - 2 Turmas de 8º ano CFQ;	X				
1992/93	Escola E.B 2, 3 S. João de Deus (Montemor-o-Novo)	- 2 Turmas ensino recorrente - 2 Turmas do 9º ano CFQ;					X
1993/94	Escola E.B 2, 3 de Montemor-o-Novo	- 5 Turmas de 8º ano de Ciências Físico-Químicas (CFQ).	X				
1994/95	Escola E.B 2, 3 S. João de Deus (Montemor-o-Novo)	- 2 Turmas de 8º ano CFQ; - 4 Turmas de 9º ano CFQ; - Grupo de trabalho para elaboração dos Critérios Gerais de Avaliação da Escola.		X	X		
1995/96	Escola E. B. 2, 3 André de Resende (Évora)	- 2 Turmas de 8º ano CFQ; - 2 Turmas de 9º ano CFQ.	X	X	X		
1996/97	Escola E. B. 2, 3 André de Resende (Évora)	- 3 Turmas 8º ano CFQ.					
1997/98	Escola E. B. 2, 3 André de Resende (Évora)	-1 Turma 8º CFQ; -2 Turmas do 9º ano CFQ; - Grupo de trabalho para organização dos tempos livres; - Participação no Projeto “Sentir a Saúde”.	X				
1998/99	Escola Secundária Gabriel Pereira (Évora)	-1 Turma do 8º ano CFQ; -3 Turmas do 9º ano CFQ; - Coordenadora conjuntamente com a psicóloga Otilia Roque do Clube de Educação Sexual; - Grupo de trabalho para elaboração dos Critérios Gerais de Avaliação da Escola.	X	X			
1999/00	Escola Secundária Gabriel Pereira (Évora)	- 10º C Técnicas Laboratoriais de Física Bloco I; - 12º ano Física; - Ensino Recorrente; unidades 1, 2, 3, 9, 10, (12, 13, 14, 15) Física Turma S <sub>2</sub> , unidades (11, 12, 13, 14, 15) Física; Turma S <sub>4</sub> ; - Equipa de apoio ao Ensino Recorrente na área das ciências; - 11º J TCAO Físico - Química integrada na disciplina de Tecnologia de Escultura/Pintura.					

<sup>4</sup> Designação atribuída ao cargo de delegado de grupo desde 2005 até 2007

Tabela 3: Atividade profissional (continuação)

ANO	ESCOLA	SERVIÇO ATRIBUÍDO	DESEMPENHO E CARGOS				
			Diretor de turma	Delegado de grupo	Diretor de instalações	Coordenador de departamento <sup>5</sup>	Coordenador ensino recorrente
2000/01	Escola Secundária Gabriel Pereira (Évora)	- Diretor de instalações do Laboratório de Física; - 10º D Técnicas Laboratoriais de Física Bloco I; - 10º H TCAO Físico-Química integrada na disciplina de Tecnologia de Escultura /Pintura; - 11ºH TCAO Físico-Química integrada na disciplina de Tecnologia de Escultura /Pintura; - Ensino Recorrente Secundário; unidades 1,5,6,9,10, 11 e (11, 12, 13, 14 e 15) de Física, Turma S <sub>4</sub> ; - Ensino Recorrente Secundário; unidades 11, 12, 13, 14 e 15 de Física, Turma S <sub>2</sub> ; - Coordenadora do Projeto Ciência Viva P- IV-1211; “Técnicas Laboratoriais de Física”; - Coadjuvante do exame nacional de Física 12º ano.			X		
2001/02	Escola Secundária Gabriel Pereira (Évora)	Diretor de instalações do Laboratório de Física; - 10º A Técnicas Laboratoriais de Física Bloco I; - 10º H TCAO Físico-Química integrada na disciplina de Tecnologia de Escultura /Pintura; - 11ºH TCAO Físico-Química integrada na disciplina de Tecnologia de Escultura /Pintura; - Ensino Recorrente; unidades 1, 2, 3, 4, 5 e 11, 12, 13, 14 e 15 de Física, Turma S <sub>4</sub> ; - Ensino Recorrente; unidades 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,e 11, 12, 13, 14 e 15 de Física, Turma S <sub>2</sub> ; - Coadjuvante do exame nacional de Física 12º ano.			X		
2002/03	Escola Secundária André de Gouveia (Évora)	- 10º D <sub>1</sub> Ciências Físico-Químicas; - 10º A <sub>1</sub> ; 10ºE <sub>1</sub> e 10ºC <sub>1</sub> Técnicas Laboratoriais de Química Bloco I; - 2 Turmas 9ºano CFQ <sup>6</sup> .	X				
2003/04		- 10º B <sub>1</sub> Ciências Físico-Químicas (Novo Programa); - 10º B <sub>1</sub> Técnicas Laboratoriais de Química Bloco I, turnos 1 e 2; - 10º E <sub>1</sub> Ciências Físico-Químicas (Novo Programa); - 10º E <sub>1</sub> Técnicas Laboratoriais de Química Bloco I; - 10º D <sub>1</sub> Ciências Físico-Químicas Curso Tecnológico de Informática.					

<sup>5</sup> Designação atribuída ao cargo de delegado de grupo desde 2005 até 2007

<sup>6</sup> Turmas com alunos com Necessidades Educativas Especiais

Tabela 3: Atividade profissional (continuação)

ANO	ESCOLA	SERVIÇO ATRIBUÍDO	DESEMPENHO E CARGOS				
			Diretor de turma	Delegado de grupo	Diretor de instalações	Coordenador de departamento <sup>7</sup>	Coordenador ensino recorrente
2004/05	Escola Secundária André de Gouveia (Évora)	- 10º B1 Físico-Química A; - 11º B1 Ciências Físico-Químicas (Novo Programa); - 11º B1 Técnicas Laboratoriais de Química Bloco II, Turnos 1 e 2; - Elemento da equipa do Secretariado de Exames; <sup>2</sup> - Elaboração da matriz do exame de equivalência à frequência do 11º Ano programa novo; - Elaboração e correção da prova de equivalência à frequência do 11º ano.					
2005/06		- 3 Turmas 8º ano CFQ; - 1 Turma 9º Ano CFQ; - Formação Cívica 9º C; - Elaboração da matriz, prova e respetiva correção do exame de equivalência à frequência do 9º Ano.	X			X	
2006/07		- 3 Turmas de 9º ano CFQ; - Formação Cívica ; - Grupo de trabalho para a preparação na semana “Conhecer a ESAG”; - Participação na semana “Conhecer a ESAG”.	X			X	
2007/08		- 1 Turma do 9º ano CFQ; - 1 Turma 11º ano Ciências e Tecnologias –Física e Química A; - 1º ano do Curso Profissional de Técnico de Gestão de equipamentos informáticos; Física e Química; - 2 Turmas do Curso de Educação formação-Recuperação e instalação de computadores- CFQ-1º ano; - Elaboração da matriz, prova de exame e respetiva correção do exame de equivalência à frequência do 9º Ano; - Corretor do exame nacional de Física e Química A, 11º ano; - Preparação e participação na Semana Jovem ESAG “Experiências divertidas e que a Ciência Explica”.	X				
2008/09		- 2º Ano Curso Profissional de Técnico de Gestão de equipamentos informáticos; Física e Química; - 2 Turmas do Curso de educação formação recuperação e instalação de computadores- CFQ-2º ano; - 1 Turma - Higiene e Segurança no trabalho- Curso de Educação e Formação; - Corretor do Exame Nacional de Física e Química A;	X				

<sup>7</sup> Designação atribuída ao cargo de delegado de grupo desde 2005 até 2007

Tabela 3: Atividade profissional (continuação)

ANO	ESCOLA	SERVIÇO ATRIBUÍDO	DESEMPENHO E CARGOS				
			Diretor de turma	Delegado de grupo	Diretor de instalações	Coordenador de departamento <sup>8</sup>	Coordenador ensino recorrente
2009/10	Escola Secundária André de Gouveia (Évora)	- 2 Turmas de 11º ano Ciências e Tecnologias; Física e Química A; - 1 Turma do 3º ano do Curso Profissional de Técnico de Gestão e Equipamentos Informáticos; - Apoio aos exames nacionais; - Coadjuvante do exame Nacional 11º ano; - Corretor dos exames Nacionais de 11º ano Física e Química A; - Elaboração e correção provas de exame de vários módulos do curso profissional na disciplina de Física e Química.	X				
2010/11		- 2 Turmas de 7º ano CFQ; - 1 Turma 7º ano – Área de Projeto; - 1 Turma 10º ano Ciências e Tecnologias- Física e Química A; - Apoio a alunos 10º ano; - Participação no grupo de trabalho para a elaboração do Projeto Curricular de Escola; - Participação no Projeto “Biodiesel na ESAG”; - Participação no “Dia das Ciências” .					
2011/12		- 1 Turma de 11ºano- Ciências e Tecnologias- Física e Química A; - 3 Turmas 8º Ano CFQ; - Apoio a alunos para exame Nacional 11º ano de Ciências e Tecnologias- Física e Química A; - Participação no grupo de trabalho para a elaboração do Projeto Curricular de Escola; - Apoio ao estudo a alunos de 8º ano; - Participa no Projeto Rios; - Coadjuvante do exame nacional de Física e Química A, 1ª e 2ª fase.					
2012/13		- 2 Turma de 7º ano CFQ; - 3 Turmas de 9º ano CFQ; - Participação no grupo de trabalho para a elaboração do Projeto Curricular de Escola.	X				

<sup>8</sup> Designação atribuída ao cargo de delegado de grupo desde 2005 até 2007

## **CAPÍTULO 2**

Neste capítulo pretendeu-se fazer uma reflexão sobre a atividade profissional desenvolvida pela autora do relatório.

### **1. Considerações prévias**

A autora deste relatório encontra-se a exercer funções na Escola Secundária André de Gouveia desde 2001. Partindo desta posição privilegiada as expectativas face ao desenvolvimento da atividade profissional docente sempre foram muito elevadas e as metas traçadas visaram sempre um melhor desempenho, enquanto docente e cidadã, no sentido da promoção do sucesso pessoal, social e educativo dos alunos, contribuindo para a concretização do Projeto Educativo da Escola. Este facto implicou um reforço da cultura de empenho, trabalho, esforço, rigor, colaboração, partilha, reflexão, inovação, o aperfeiçoamento de aspetos menos positivos que foram sendo detetados no decorrer da prática letiva e não letiva e a maximização dos conhecimentos. Assim, a autora deste relatório foi estabelecendo algumas prioridades centradas essencialmente em:

- promover o interesse e o bem estar dos alunos, reconhecer e respeitar a individualidade e as necessidades específicas de cada um, estimulando-os no sentido de desenvolver as suas potencialidades e ultrapassarem as suas dificuldades;
- manter-se informada acerca das responsabilidades legais e administrativas e cumprir as instruções e orientações da direção da escola;
- atualizar e aperfeiçoar os conhecimentos científico-pedagógicos;
- promover a construção de aprendizagens dos alunos nos domínios do saber, do saber fazer e do saber-estar, recorrendo a estratégias diversificadas, adequadas às características das turmas e diversificar instrumentos, recursos e modalidades de avaliação, perspetivando o processo de avaliação como elemento regulador e promotor da qualidade do ensino e da aprendizagem;
- colaborar com os Conselhos de Turma na definição e concretização de medidas de recuperação e de acompanhamento dos alunos e também com outros intervenientes no processo educativo, em particular com os diretores de turma, fornecendo informações sobre os alunos sempre que fosse solicitada;

- motivar os alunos a assumirem a escola como um local de trabalho e de aprendizagem socialmente relevante e de utilidade individual, onde o esforço e o empenho são necessários para o desenvolvimento de competências;
- colaborar na conceção e realização dos projetos em que se encontrem envolvidas as turmas e a Escola.

Planificaram-se as atividades letivas de acordo com o programa vigente, com as planificações elaboradas no grupo disciplinar, com as características das turmas, com as sugestões metodológicas definidas nos conselhos de turma e ainda com as sugestões de outras estruturas educativas como o *Gabinete para a Promoção da Saúde* da Escola. Além da carga horária atribuída no início do ano letivo a docente mostrou-se sempre disponível para prestar esclarecimentos aos alunos sempre que fosse solicitado.

## **2. Vertente profissional, social e ética**

Como já foi referido pela autora do relatório, é necessária uma constante atualização dos conhecimentos por parte do professor, sobretudo na área das ciências, pois vivemos num mundo em constante evolução e em que o avanço da ciência e tecnologia é cada vez mais rápido. Neste sentido foram efetuadas pesquisas em livros e revistas, como por exemplo a da Sociedade Portuguesa de Física e da Sociedade Portuguesa de Química, foi recebido também na caixa de correio eletrónica *newsletter* do Pavilhão do Conhecimento, *Ciência Viva*, *Educare* e *Correio da Educação*.

Procedeu-se sempre à avaliação diagnóstica no início do ano, o que permitiu fazer uma breve caracterização das turmas em termos de conhecimento dos saberes. Promoveram-se momentos de avaliação de expressão e compreensão oral, procedeu-se à avaliação formativa e sumativa e ainda a momentos de autoavaliação sempre de acordo com os critérios de avaliação definidos na escola, tudo isto no sentido do desenvolvimento de competências ao nível do Ouvir, Falar, Escrever, Ler e Ser.

Colaborou-se com os Conselhos de Turma na definição e concretização de medidas de recuperação e de acompanhamento dos alunos.

Foi sempre mostrada disponibilidade para esclarecer todas as dúvidas dentro e fora da sala de aula. Fora da sala de aula foram propostas aos alunos aulas de apoio que alguns frequentaram com o objetivo de melhorarem as suas aprendizagens.

### **3. Desenvolvimento do ensino e da aprendizagem**

Foram preparadas e organizadas as atividades letivas em articulação com algumas áreas disciplinares, principalmente com a disciplina de Ciências Naturais, tentando produzir materiais pedagógicos diversificados e adotando metodologias variadas que fossem ao encontro das diferentes necessidades e interesses dos alunos. Na preparação das atividades letivas foram tidos sempre em consideração os conhecimentos e aprendizagens anteriores dos alunos, de modo a tornar possível a realização de aprendizagens significativas.

Considerando muito importante a atividade prática laboratorial, foi sempre uma preocupação promover a sua realização. Aproveitando o facto de estar, nestes últimos anos, numa escola em que os laboratórios se encontram bastante bem equipados, foram realizadas pelos alunos todas as atividades experimentais obrigatórias, principalmente no 10º e 11º ano de escolaridade, uma vez que estes alunos serão sujeitos a exame nacional. O recurso a este tipo de atividades, ilustradas no anexo 4, permitiram verificar e aplicar conteúdos científicos, assim como treinar o manuseamento de material diverso e a interiorização de regras.<sup>9</sup>

Recorreu-se com frequência à utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), fazendo uso das suas potencialidades no processo de ensino-aprendizagem: foram apresentados alguns filmes e animações relacionados com os conteúdos em análise, tendo sido utilizado com frequência o quadro interativo.

Tentou-se sempre construir uma relação de respeito mútuo e de colaboração nas aprendizagens, através da exigência do cumprimento das regras de disciplina no funcionamento das aulas. Nem sempre foi fácil lidar com alguns alunos, especialmente ao nível do 7º ano do ensino básico ou dos cursos de educação e formação (CEF), cujo percurso anterior se revelava, já por si, problemático. No entanto estabeleceu-se com estes alunos uma relação amigável e positiva, de mútuo respeito e aceitação, que contribuiu para o sucesso do ensino/aprendizagem.

No âmbito da avaliação das aprendizagens dos alunos efetuou-se uma avaliação sistemática, procurando diversificar as técnicas e os instrumentos de avaliação, articulando-os com as competências definidas nas planificações.

---

<sup>9</sup> Anexo 4 - Atividades prático-laboratoriais

Durante as aulas foi realizada uma observação constante e direta do desempenho e envolvimento dos alunos na realização de tarefas e projetos na sala de aula e efetuou-se sempre a correção oral/escrita das provas de avaliação, com a intenção de os alunos detectarem os erros cometidos e superarem as suas dificuldades.

Desde o início do ano, ao apresentar a disciplina de Física e Química, os alunos foram informados dos instrumentos de avaliação a utilizar, para que não fossem surpreendidos com procedimentos com que não estivessem familiarizados, procurando aplicar diferentes métodos de avaliação, tendo em conta os critérios de avaliação definidos no grupo disciplinar e aprovados em Conselho Pedagógico.

Consciente de que interessa de sobremaneira a qualidade e não a quantidade, desenvolver metodologias que valorizem a criatividade e o sentido crítico dos alunos face à profusão de informação, indispensáveis a uma aprendizagem autónoma, procurou-se cumprir os núcleos essenciais dos programas curriculares, adaptando-os às necessidades educativas e às capacidades dos alunos.

#### **4. Trabalho colaborativo**

Nos Conselhos de Turma houve colaboração nos temas discutidos com o objetivo de melhorar o processo ensino-aprendizagem e com vista à melhoria do sucesso escolar. Colaborou-se com os Diretores de Turma em todas as atividades, como por exemplo na elaboração do Projeto Curricular de Turma, dos planos de recuperação e do plano individual de trabalho.

Conjuntamente com os colegas do departamento foi realizada em conjunto uma reflexão sobre quais as estratégias a adotar no sentido de escolher a metodologia mais eficaz na abordagem de alguns conteúdos programáticos, sobretudo na realização das atividades prático-laboratoriais. Consideramos de grande importância a possibilidade desta discussão científica/pedagógica realizada durante estas sessões. Realizou-se um trabalho conjunto com os elementos do grupo disciplinar, na elaboração de planificações e critérios de avaliação.

#### **5. Participação em projetos**

No ano letivo 1994/1995 os alunos participaram no **Jornal da Turma** com alguns textos, assim como passatempos relacionados com o programa da disciplina de Ciências Físico-Químicas.

Ainda nesse ano letivo, enquadrado no tema **Luz e Visão**, elaborámos o **projeto de iluminação para a peça de teatro de Gil Vicente – Auto da Barca do Inferno**- que os alunos representaram no teatro Curvo Semedo em Montemor-o-Novo. Este projeto, que envolveu interdisciplinaridade entre disciplinas como o Português, Educação Visual e Ciências Físico-Químicas, permitiu aos alunos estudar a luz e a cor num contexto prático, uma vez que a escolha da iluminação teve sempre em consideração qual o efeito pretendido para cada cena da peça. É de referir que este projeto teve um grande sucesso junto da comunidade escolar.

Durante o ano letivo de 1997/1998 participou no projeto anual da Área Escola. O tema escolhido foi o **Aqueduto da Água de Prata**. Foi realizado um passeio ao longo do aqueduto até à Barragem do Divor, onde foram recolhidas algumas amostras de água tendo como objetivo a sua caracterização físico - química. O principal objetivo deste trabalho, para além do trabalho colaborativo com outras disciplinas, foi aprender Química partindo de situações concretas e reais, numa perspetiva CTSA.

Durante os anos letivos 1997/1998 e 1998/1999 participou no **projeto Sentir a Saúde** onde foram desenvolvidas, em conjunto com outros professores e com a Escola Superior de Enfermagem, as seguintes atividades:

- GABINETE DE ATENDIMENTO A ALUNOS - Atendimento individual a alunos;
- Ação de formação sobre SEXUALIDADE - Dirigida aos alunos do 6º ao 9º ano de escolaridade com a colaboração da Escola Superior de Enfermagem;
- Ação de formação VIH NA COMUNIDADE ESCOLAR - Dirigida a alunos do 8º ano de escolaridade.

A vertente mais positiva deste projeto foi a vertente da Formação. Foi no entanto feito um balanço negativo do Atendimento Individual de alunos pela fraca frequência de alunos que voluntariamente aí se deslocaram. No entanto evidencia-se o acompanhamento e atendimento que foi feito a alunos fora do horário de atendimento. As justificações para esta fraca procura passam por uma atitude negativa dos funcionários, que questionavam os alunos sobre “porque lá vão”, “o que fizeste agora?”, esta atitude pode ter inibido os alunos de procurar este tipo de atendimento. Outra agravante passa pela localização do gabinete, uma vez que todos os alunos têm que atravessar o pavilhão e dizer aonde vão. No entanto foi feita uma avaliação muito positiva do atendimento de grupos e de turmas, no espaço do gabinete. Para turmas, nomeadamente a de currículos alternativos, aquele foi um espaço de convívio reservado, um

espaço lúdico e descontraído e de uma vivência saudável para este tipo de alunos. As ações de formação foram avaliadas pelos alunos como “ muito úteis e interessantes”, tendo permitido “resolver dúvidas” e “falar de assuntos importantes”.

No ano letivo 2000/2001 foi aprovado o **Projeto P-IV1211<sup>10</sup> do Programa Ciência Viva, Técnicas Laboratoriais de Física** do qual a autora deste relatório foi **coordenadora**. Este foi um projeto conjunto entre a Escola Secundária Gabriel Pereira e a Escola Secundária André de Gouveia e correspondeu a um projeto regional com o objetivo de desenvolver as competências dos jovens em termos de observação, investigação, planeamento de atividades experimentais e de incentivar a comunicação entre alunos das escolas participantes. A participação neste projeto permitiu ainda equipar os laboratórios de física das duas escolas com equipamento para o ensino do tema **Som e Audição** no valor de 1.205.382,00 escudos, isto é 6.012,48 euros.

O trabalho desenvolvido neste projeto foi francamente positivo tendo sido alcançados os objetivos definidos, atendendo a que as atividades experimentais contribuíram inequivocamente para uma maior motivação dos alunos.

No ano letivo 2006/2007 preparou e participou na semana “**Conhecer a ESAG**”, e no ano letivo 2007/2008 preparou e participou na **Semana Jovem ESAG - Experiências divertidas que a ciência explica**. Estes foram projetos de escola cujo objetivo era a valorização da mesma junto da comunidade envolvente. Durante esta mostra os alunos de escolas primárias e do ensino básico puderam realizar atividades propostas pelos vários departamentos.

A figura 12 obtida em <http://www.flickr.com/photos/ctdesag/2556342058/in/photostream/> ilustra o ambiente criado na escola durante esta semana, e a figura 13 exemplifica algumas das atividades realizadas.



Figura 12: Semana ESAG

---

<sup>10</sup> Anexo 5 - Certificado do projeto

Ainda no ano letivo 2007/2008, com os cursos de educação e formação, instalador e reparador de computadores - tipo 2, dinamizou o **Concurso Montras de Natal**. Neste projeto os alunos e professores, integrantes da equipa pedagógica, foram convidados a enfeitar algumas montras do comércio da cidade de Évora. Existindo na Escola uma grande quantidade de computadores obsoletos e/ou avariados, e numa perspetiva CTSA, elaborou-se um projeto onde estes fossem reutilizados. Construiu-se uma árvore de Natal feita de caixas de computadores usados assim como um presépio elaborado com componentes desses computadores. A própria iluminação foi feita pelos alunos nas aulas de Física e Química. É de referir que este projeto, que contou com a participação de várias escolas da cidade, obteve o primeiro prémio.

No ano letivo 2010/2011 participou no **Projeto Biodiesel na ESAG** e em 2011/2012 participou no **Projeto Rios**. Estes projetos, como já foi referido, tiveram como objetivo principal sensibilizar os alunos/pais para uma mudança de comportamentos individuais que os levem a ter uma maior consciencialização ambiental.

Em 2011/2012 participou, conjuntamente com outros colegas, na Feira de S. João, numa tentativa de dar a conhecer a ESAG à comunidade envolvente.

Durante a participação nos vários projetos, coube aos alunos um papel preponderante em termos da sua organização e execução, tentando-se desta forma, a formação pessoal e social dos mesmos.



Figura 13: Experiências realizadas durante a atividade **Conhecer a ESAG**

## **6. Participação na escola e relação com a comunidade educativa**

No que concerne à participação nas estruturas de coordenação educativa e supervisão pedagógica, assim como nos órgãos de gestão, sempre foi dado um contributo no sentido do bom funcionamento dos mesmos, assumindo uma postura responsável e participativa, cumprindo o serviço atribuído, como por exemplo integrando o grupo de trabalho que elaborou o Projeto Curricular da Escola nos últimos anos letivos.

## 7. Coordenador do ensino recorrente

No ano letivo 1992/1993 foi-lhe atribuído o cargo de coordenador do ensino recorrente. O desempenho do cargo envolveu a realização de inúmeras tarefas de natureza administrativa, como por exemplo, o trabalho de verificação das matrículas dos alunos nos diferentes módulos, relatórios de natureza diversa, acompanhamento e comunicação aos encarregados de educação, coordenação de reuniões, etc., assim como tarefas de coordenação técnica, neste caso, a coordenação de todos os docentes que lecionavam este tipo de ensino.

## 8. Coordenador de Departamento

Relativamente ao cargo de delegado de grupo, designado por Coordenador de Departamento a partir do ano letivo 2004/ 2005, todo o desempenho a este nível foi perspectivado segundo a matriz legal prevista. As finalidades da atuação como Coordenador de Departamento de Física e Química, sustentadas no enquadramento legal à luz do qual a autora do relatório foi eleita, foram:

- assegurar a coordenação entre o Conselho Pedagógico e os docentes que representa, especificamente na transmissão das informações e deliberações do Conselho aos docentes e na garantia da participação dos docentes nas deliberações do mesmo;
- assegurar a coordenação do funcionamento interno do Departamento, promovendo o envolvimento dos docentes no funcionamento da escola, a partilha de experiências pedagógicas e a qualidade do exercício profissional;
- síntese do trabalho desenvolvido.

Além das atividades inerentes ao próprio cargo, como a participação nas reuniões do conselho pedagógico e na orientação e supervisão do trabalho desenvolvido pelos restantes docentes do departamento, salienta-se ainda a sua participação, nos anos letivos de 1995/1996 e de 1998/1999 na **Secção de Avaliação do Conselho Pedagógico**, onde foi responsável pela elaboração do novo Regulamento Interno da Escola, bem como dos Critérios Gerais de Avaliação para esse ano letivo, aprovando todos os Critérios de Avaliação dos vários grupos disciplinares (terminologia usada à época, os grupos disciplinares da altura são atualmente designados por departamentos).

### ***8.1. Metodologia geral***

Ao nível metodológico geral continuou a perspetivar-se a eficácia e a eficiência do processo comunicacional como meta principal do desempenho do cargo. A promoção da qualidade do desempenho docente e da participação de todos os elementos no funcionamento da escola também continuaram a ser um grupo de finalidades visadas mas, a este nível, a sobrecarga geral de solicitações e as ineficiências do funcionamento institucional condicionaram por vezes a qualidade do desempenho.

### ***8.2. Atividades no âmbito do processo comunicacional***

Neste sentido foram realizadas um conjunto de atividades que decorreram ao longo de todo o ano letivo, elencando-se de seguida as mais relevantes.

Foi sendo redigida uma síntese escrita de cada reunião do Conselho Pedagógico, afixada em quadro mural no Gabinete e ultimamente enviada por correio eletrónico aos membros do departamento. Foi ainda alvo de debate e de esclarecimento, quer pontual aos elementos que a solicitavam, quer, a respeito dos aspetos mais pertinentes, a todos os elementos à medida que ia sendo possível contactá-los, quer na reunião de departamento que se seguia.

Foram sendo afixados no quadro mural todos os documentos que chegavam ao departamento e ultimamente digitalizados, quando não muito extensos, ou disponibilizados no computador do gabinete, logo que possível, de modo a estarem acessíveis a todos os interessados, sendo que alguns foram enviados por *e-mail* para os elementos em que tal foi possível, sem prejuízo do debate e esclarecimento sobre os mesmos nas reuniões de departamento.

Foram redigidos, afixados no quadro mural e divulgados, todos os pareceres, análises e propostas elaborados, quer na qualidade de docente quer de coordenador, mais uma vez sem prejuízo do debate e esclarecimento em reunião de departamento.

Sempre que possível foram previstos todos os assuntos a abordar em cada reunião, quer de departamento, quer de Conselho Pedagógico, de modo a permitir uma reflexão atempada e fundamentada sobre os assuntos em causa, a redação de pareceres e propostas e a síntese dos mesmos ao nível do departamento.

Sempre que possível, foram disponibilizadas no quadro mural e em formato digital as propostas de versão final dos documentos, antes da entrega a outrem, e solicitados pareceres aos elementos sobre a respetiva redação.

Sempre se estimulou a participação de todos os elementos do departamento em todas as atividades de coordenação e até de elementos exteriores a ele, e sempre se procurou assegurar com a maior firmeza o respeito pelas opiniões individuais, sem prejuízo do estímulo à reflexão e à fundamentação das mesmas.

Sempre que possível, procurou-se proporcionar ao Conselho Pedagógico todo o apoio possível, quer através da emissão de pareceres com antecedência e por escrito, quer na análise das situações e na adoção de um espírito crítico fundamentado sobre os mais variados aspetos da vida da escola.

Embora mais conseguido que o processo comunicacional com outros Departamentos, na medida em que é mais fácil, também o processo comunicacional com outros coordenadores foi estimulado e explorado sempre que possível, sendo de realçar alguma troca direta de documentos de trabalho produzidos no seio do departamento ou pelo coordenador.

Ainda ao nível da comunicação no interior do departamento, continuámos a agilizar e sistematizar a participação e eficácia das reuniões de departamento, através do recurso às tecnologias de apresentação e manipulação da informação.

Não só se procurou atuar na melhoria direta do processo comunicacional dos vários modos possíveis, mas também integrar essa metodologia no normal funcionamento dos órgãos e da escola em geral, através da proposta de alterações nesse sentido, no âmbito dos regimentos e regulamentos internos que foram sendo colocados à discussão.

Temos plena consciência de que o processo comunicacional é uma finalidade de pleno direito desta instituição, que pretende formar cidadãos e treiná-los para uma fácil e profícua integração social; não obstante a respetiva importância para o funcionamento da escola e dos seus órgãos, não se esgota nessa finalidade, também se constitui como uma opção metodológica que, caso não seja devidamente valorizada, compromete a eficiência do alcance de todas as finalidades da instituição.

### ***8.3. Atividades no âmbito da promoção da qualidade do exercício profissional:***

Foi desenvolvido um significativo número de atividades no âmbito da promoção da qualidade do exercício profissional:

- Apoio à elaboração das planificações a nível disciplinar;
- Apoio à elaboração da contribuição do departamento para o plano de atividades da escola;

- Elaboração de um banco de recursos de apoio às várias disciplinas a cargo dos docentes do departamento;
- Apoio à elaboração das matrizes e provas de exames de equivalência à frequência;
- Apoio e estímulo à participação na vida da escola, quer através do envolvimento nas atividades, quer na análise dos documentos que regulam o seu funcionamento interno;
- Estimulou-se a capacidade de trabalhar em equipa e foi-se inculcando a consciência não só das respetivas vantagens mas também das dificuldades que se lhe colocam e dos mecanismos de regulação de que necessita para se tornar eficiente;
- Promoveu-se o debate em torno de alguns dos aspetos fundamentais da postura profissional ao nível da educação, da cidadania e do funcionamento das organizações numa sociedade democrática;
- Ao nível interno procurou-se integrar, envolver e estimular o mais possível a participação dos elementos do departamento na escola;
- Estimulou-se o desenvolvimento do interesse, da capacidade de análise e de reflexão e da consciência da importância de uma atitude autoanalítica persistente e fundamentada para o bom funcionamento de uma escola e para o bom desempenho profissional;
- De modo insistente, embora informal e não sistemático, como entendemos que nos competia no âmbito do enquadramento legal em vigor, promoveu-se o debate técnico-científico em torno de tópicos que direta ou indiretamente se relacionavam com os conteúdos científicos lecionados no âmbito do departamento;
- Também nos aspetos didáticos, pedagógicos e educacionais foram, sempre que possível, sendo alvo de debate numa perspetiva de estímulo ao desenvolvimento, à atualização e ao aprofundamento dos conhecimentos;
- Não podemos deixar de referir a reflexão e o avanço conseguido no âmbito da metodologia de autoavaliação, quer ao nível individual, quer implementação de um processo de autoavaliação do departamento.

#### ***8.4. Síntese final***

Como aspeto mais limitante para a realização da função de coordenação devemos salientar a sobrecarga de tarefas e competências exigidas aos docentes do departamento que muito limita a respetiva participação nos trabalhos ao nível de coordenação.

Como aspetos mais conseguidos salientamos:

- Ao nível interno e teórico:

- A manutenção de um bom nível de qualidade e de eficiência na integração e participação de todos os elementos e do próprio departamento, no funcionamento interno do mesmo mas também, na vida da escola e nas decisões dos vários órgãos;
- O aprofundamento da reflexão e da atualização dos desempenhos individuais e de grupo, tanto ao nível das competências de relacionamento institucional, com das competências didáticas, técnico-científicas e pedagógicas e do desenvolvimento do espírito crítico, reflexivo e autodidata, enquanto conjunto de ferramentas cada dia mais essenciais ao desempenho individual e coletivo.

- Ao nível interno e prático:

- A aprovação da matriz e do processo geral de estruturação de uma metodologia de autoavaliação do departamento e a progressiva generalização da adoção dos meios informáticos nas atividades do departamento.

- Ao nível externo e teórico:

- A manutenção de uma postura interveniente, crítica e fundamentada sobre o funcionamento da instituição, aos mais diversos níveis, mas também respeitadora, colaborativa, positiva e paciente com vista à melhoria do respetivo desempenho e dinâmica de funcionamento.

Embora a formulação de sugestões e orientações surja algo fora de contexto face às profundas mudanças que se avizinham, quer ao nível da reestruturação dos departamentos, quer da alteração funcional e das competências dos futuros coordenadores, entendemos que existem pontos básicos comuns que devem pautar a respetiva atuação, pois são cruciais para o bom funcionamento do órgão, da escola e da instituição em geral:

- A aposta na qualidade, eficácia e eficiência do processo comunicacional interno e externo deverá constituir o meio ambiente de todo o desempenho da coordenação;
- A estruturação de uma metodologia adequada, justa e responsabilizadora, colaborativa e construtiva de auto e heteroavaliação dos desempenhos individuais e coletivos;
- Também a colaboração com os diferentes elementos, órgãos, estruturas da escola e da comunidade em geral e a respetiva responsabilização pelos seus desempenhos e opções deverá ser uma orientação prioritária do exercício da coordenação, pois todos são essenciais para o alcance das finalidades de uma instituição desta natureza.

## **9. Diretor de Instalações**

A autora foi diretora de instalações na Escola Básica 2, 3 de Montemor-o-Novo, atual Escola Básica 2, 3 S. João de Deus, durante os anos letivos de 1994/1995 e 1995/1996.

No ano letivo anterior, 1993/1994, tendo sido colocada na Escola Básica 2, 3 de Montemor-o-Novo, foi nomeada representante de grupo disciplinar, assumindo todas as tarefas de coordenação do grupo incluindo a manutenção e direção de instalações do laboratório de Ciências Físico-Químicas. Constatou que o laboratório se encontrava parcamente equipado, quer em materiais quer em reagentes. O pouco material existente encontrava-se desorganizado, sendo exemplar o facto de estar afeto ao laboratório de Ciências Físico-Químicas um esqueleto que deveria, naturalmente, estar afeto ao laboratório de Ciências Naturais. Elaborou um inventário do material existente e determinou as necessidades de equipamento e reagentes para cumprimento dos programas. Seguidamente encomendou-se material, respeitando o orçamento disponível para a disciplina, trinta mil escudos isto é 149,64 euros. Nesse ano conseguiu-se a melhor organização possível do laboratório, atendendo às limitações do orçamento disponível.

Nos dois anos seguintes, tendo assumido oficialmente o cargo de diretora de instalações, foi possível levar os laboratórios acima do nível mínimo de funcionalidade, tendo sido efetuados vários pedidos de material e reagentes de acordo com o necessário para o cumprimento dos programas. No final do ano letivo de 1995/1996, podiam ser contabilizados como recebidos cerca de 10.000 euros em material, reagentes e equipamentos. Com a participação dos alunos, todo esse material foi convenientemente inventariado e arrumado.

Nos anos letivos 2000/2001 e 2001/2002 foi nomeada diretora de instalações do laboratório de Física da Escola Secundária Gabriel Pereira na sequência da aprovação do projeto P\_IV1211 do programa Ciência Viva, do qual foi coordenadora. Além das atividades inerentes ao cargo, organizou e inventariou todo o material enviado para o desenvolvimento do projeto, fazendo a sua distribuição pelas escolas participantes, Escola Secundária André de Gouveia e Escola Secundária Gabriel Pereira.

## **10. Diretor de Turma**

No cargo de diretor de turma a autora do relatório dinamizou as reuniões do Conselho de Turma e contribuiu para a planificação, execução e acompanhamento da turma. Organizou o

dossier de turma, recolheu todas as informações necessárias para o conhecimento dos alunos e elaborou com esses dados o *Projeto Curricular da Turma*.

Tentou-se estabelecer com os alunos relações de empatia recíproca que resultassem num ambiente de confiança e respeito mútuo. Houve um esforço pessoal no sentido de conhecer bem a turma como um todo, e de uma forma mais personalizada e individual, todos os seus alunos. No exercício da função de diretor de turma mostrou sempre disponibilidade para apoiar e ajudar os alunos, procurando estimular o bom aproveitamento, a assiduidade e as boas relações com os outros professores da turma, criando e privilegiando um espaço aberto ao diálogo. Mostrou sempre disponibilidade para atender às suas solicitações quer dentro quer fora da sala de aula, valorizando sempre as suas intervenções. Tentou-se ainda facilitar a integração de todos os alunos na vida escolar e fornecer toda a informação requisitada.

No que diz respeito à interação com os encarregados de educação, sempre se considerou primordial que esta se mantivesse. Foi sempre mostrada disponibilidade para, caso fosse necessário, receber os encarregados de educação fora do horário de atendimento, o que aconteceu com alguma frequência.

Nas reuniões com os encarregados de educação a autora do relatório tentou sempre promover um relacionamento de complementaridade entre a escola e a família.

**Por tudo o que foi dito pensamos ter mantido um bom relacionamento, tanto a nível de trabalho, como pessoal, com todos os elementos da comunidade educativa.**

## Bibliografia

- Machado, Adélio A. S. C. (2004). *Química e Desenvolvimento sustentável - QV, QUIVES, QUISIS*, Química, Bol. S. P. Q., 95, 59. Disponível em [http://www.spq.pt/boletim/docs/boletimSPQ\\_095\\_059\\_09.pdf](http://www.spq.pt/boletim/docs/boletimSPQ_095_059_09.pdf) . Consultado em 30/07/2013.
- Brundtland, G. H. (1991). *O Nosso Futuro Comum*. Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento. Lisboa: Meribérica - Liber.
- Caldeira, H., Martins, I. (2004). *Programa de Física e Química A 11º e 12º ano Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias*, Lisboa, Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário, Março 2003.
- Calvino, I. (2006). *As cidades Invisíveis*. Editorial Teorema, Lda. (3):115-117 Lisboa.
- Canavarro, J. M. (1999). *Ciência e sociedade*. Quarteto editora. Coimbra.
- Figueiredo, M. (2008). *Experimentação em Química*. Évora.
- Figueiredo, M. R. D. T. & Maia, M. E. (2005). *Uma abordagem investigativa do Trabalho Experimental no Ensino da Química a Alunos não-químicos na Universidade*, Enseñanza de las Ciencias, Número extra, VII, Barcelona. Disponível em: [http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRAp277aboinv.pdf](http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp277aboinv.pdf). Consultado em 12/ 12/2012.
- Figueiredo, M., Viana, C., & Maia, M. (2004). *What can Students Learn in the Chemistry Laboratory 7th ECRICE, Ljubljana - European Conference on Research in Chemical Education*, (221-227). Ljubljana.
- Freire, A. M. & Galvão, C. (2004). *O Petróleo como exemplo de um assunto CTSA no Currículo*. *Boletim da APPBG*, 23, 5-12. Disponível em <http://cie.fc.ul.pt/membros/cgalvao/petroleo.pdf> . Consultado em 20/01/2013.
- Leite, E., Malpique, M. & Santos, M. (1989). *Trabalho de Projeto: aprender por projetos centrados em problemas*. Coleção Ser Professor, Edições Afrontamento, Porto.
- Lopes, J.B., Coelho, A., Fortuna, A., Oliveira, A., Silva, J., Carrilho, L. e Silva, M. (2000). *Promover o Desenvolvimento Conceptual em Física Através do Trabalho*

*Experimental*, Investigação e Didática em Física. Universidade de Trás os Montes e Alto Douro. Vila Real.

- Martins, I. (1999). *Literacia científica: dos mitos às propostas*. Conferência proferida no âmbito do VII Encontro Nacional de Educação em Ciências na Escola Superior de Educação da Universidade do Algarve no dia 29 de Outubro de 1999.
- Miller. (1996). *Scientific Literacy for Effective Citizenship*. In Science/Technology/Society – As Reform In Science education. Robert Yager. State University of New York.
- OCDE. (2003). *Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico* The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and problem solving knowledge and skills. OCDE. Disponível em <http://www.oecd.org/dataoecd/46/14/33694881.pdf>. Consultado em 12/12/2012.
- Projeto Rios. (2012). Disponível em: [http://www.projectorios.org/\\_x/Apresentação%20geral%20do%20Projeto%20Rios.pdf](http://www.projectorios.org/_x/Apresentação%20geral%20do%20Projeto%20Rios.pdf). Consultado em 12-12-2012.
- Ramos, Maria A. (2009). *Química Verde – potencialidades e dificuldades da sua introdução no ensino básico e secundário*, Universidade de Lisboa. Disponível em: [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4100/1/ulfc095924\\_tm\\_Maria\\_Adelaide\\_Ramos.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4100/1/ulfc095924_tm_Maria_Adelaide_Ramos.pdf). Consultado em 20/03/2013.
- Simões, T., Queirós, M. & Simões, M. (2009). *Química em Contexto 12 - 2*. Combustíveis, Energia e Ambiente, 1ª edição, Porto Editora, Porto.
- Solomon, J. (1995). *Science education: A case for European action?*-A written paper on science education in Europe (preliminary draft). European Commission & Fundação Calouste Gulbenkian.
- UNESCO. (2012). *Organização para as Nações Unidas*. Disponível em: [http://www.unesco.pt/cgi-bin/ciencia/temas/cie\\_tema.php?t=30](http://www.unesco.pt/cgi-bin/ciencia/temas/cie_tema.php?t=30). Consultado em 28/12/2012.
- Valente, M. (2002). *Literacia e Educação Científica*, Encontro na Universidade de Évora. Disponível em [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/mvalente/literacia\\_e\\_educacao\\_cientifica.pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/mvalente/literacia_e_educacao_cientifica.pdf). Consultado em 20/01/2013.

- Winterton, N. (2001). Twelve More Green Chemistry Principles, *Green Chem.* 3 (2001) G73-5.

## **Anexos**

## Anexo 1 - Projeto Rios

# Ficha de inscrição do Projecto Rios

[Projectorios@gmail.com](mailto:Projectorios@gmail.com)

Esta ficha de inscrição deve ser enviado para:

N.º processo de adopção:

Data:

Anos no Projecto Rios:

Ano de início:

**Os campos a azul são de preenchimento obrigatório**

Preencha só esta coluna e veja o exemplo



Título: Ribeira da Torregela - uma ribeira viva

Âmbito: Turma

## A - Entidade/grupo/família (Escola)

### 1. Identificação entidade acolhedora

Nome: Escola Secundária André de Gouveia

Morada: Praça Angra do Heroísmo

Código postal:

Localidade: Évora

Telef1: 266758330

Fax:

Mail:

Concelho: Évora

Distrito: Évora

Envio da declaração de autorização da Escola: Sim

### 2. Grupo participante:

Numero pessoas envolvidas (Alunos): 70

Nº Docentes/monitores: 3

Nº turmas: 3

Turmas: 8ºano

Nome dos Docentes envolvidos/formação Ciências Naturais - Ana Maria Fialho

Ciências Físico-Química - Maria da Luz Fernandes

Língua Portuguesa - Paulo Tapadas

### 3. Responsável:

Nome: Ana Maria Fialho

Função: Professora

Telef: 964140223

Fax:

Mail: [anamariafialho.520@esag.edu.pt](mailto:anamariafialho.520@esag.edu.pt)

### 4. Técnico de apoio responsável:

Nome: Pedro Teiga

Especialidade: Mestre Eng. Ambiente

Telf1: 919074510

Mail: [pteiga@gmail.com](mailto:pteiga@gmail.com)

### 5. Apoios previstos:

APEESAG e APEESF

Câmara Municipal de Évora

Junta de Freguesia da Horta das Figueiras

CR ORAL-António Domingos Medicina Dentária Lda

## B - Troço a Adoptar ( 500 m )

Nome do rio/ribeira ribeira de Torregela

### 1. Localização:

Distrito Évora

Concelho Évora

Freguesia Horta das Figueiras

Lugar Torregela

Bacia hidrográfica Sado

Carta militar 1:25000: Folha nº: 460

Início do troço, coordenadas: V//H 38°33'57,41"N 7°55'19,55"W

Fim do troço, coordenadas: V//H 38°33'39,73"N 7°55'15,32"W

Ponto de Amostragem 38°33'50,18"N 7°55'18,93"W (a confirmar)

### 2. Objectivos gerais:

1- Adoptar um troço do Rio

2- Caracterizar o sistema ribeirinho

3- Divulgar junto da população a importância das zonas ribeirinhas

4- Despertar nos alunos o interesse pela preservação ambiental

5- Valorizar a importância dos rios e reconhecer o seu património

6- Motivar os alunos para a aprendizagem na área das ciências experimentais

### 3. Avaliação dos resultados:

Sim

### 4. Actividades a Desenvolver:

1. Motivar os alunos para o problema dos nos

Meses início	fm	T (h)	custos €€
Nov		1	0
		1	
Nov	Jan		20
Nov	Dez	3	5
Nov	Maio	5	50
Abri	Maio	1	1
Jan	Junho	5	0
	Maio	2	20
Maio	Junho		20
Maio		1	20
	Maio	3	
Maio	Maio	4+1	5

2. Ver um filme temático

3. Criar um folheto

4. Preparação das saídas de campo

5. Caracterizar a ribeira com saídas de campo

6. Escrever carta ao Presidente da Câmara

7. Publicação da actividade no blog das turmas de 8º ano e página da escola

8. Apresentar os resultados do projecto à escola (professores + funcionários + pais e ee)

9. Exposição dos trabalhos, fotografias, ... na Escola

10. Palestra

11. Piquenique junto ao rio entre pais e alunos

12. Corta-Mato e orientação

13. Recital de poesia

### 5. Total de Custos (previstos):

136 €

### 6. Observações:

Pais e alunos e professores da ESSF ao abrigo de protocolo entre as Associações de Pais e EE das duas Escolas poderão desenvolver em conjunto actividades (10,11 e 12)



**PROJECTO RIOS - FICHA DE CAMPO 1 -**

Data: / / 200

Esta ficha ajudar-te-á a conhecer um pouco melhor o rio/ribeira de \_\_\_\_\_.

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_



Local A: \_\_\_\_\_ hora: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_  
Local B: \_\_\_\_\_ hora: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_

Local C: \_\_\_\_\_ hora: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_  
Local D: \_\_\_\_\_ hora: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_

Observações:	Local	A	B	C	D
<b>0. A água do rio corre?</b>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>1. A cor da água:</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
1.1 Transparente		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2 Leitosa		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3 Castanha		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4 Verde-escura		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5 Laranja		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.6 Cinzenta		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.7 Outra cor:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2. O odor (cheiro) da água:</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
2.1 Não tem odor		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2 Cheiro a fresco		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3 Cheiro a peixe		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4 Cheiro a esgoto		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5 Cheiro químico (cloro)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.6 Cheiro podre (ovos podres)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7 Outro cheiro:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3. A água tem indícios de:</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
3.1 Óleo (reflexos multicolores)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2 Espuma		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3 Esgotos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4 Impurezas e lixos orgânicos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.5 Sacos de plástico e embalagens		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.6 Latas ou material ferroso		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.7 Outros:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>4. A margem do rio tem:</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
4.1 Monstros domésticos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2 Entulhos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3 Lixos de pequena dimensão		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4 Sacos de plástico		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.5 Latas ou material ferroso		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.6 Outros:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>5. Existe Património (&lt;1000 m)</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
5.1 Moinhos/azenhas?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2 Barcos?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3 Pontes antiqas. acudes/levadas?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.4 Igreja, capela, santuário?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.5 Solares ou casas agrícolas?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.6 Núcleo habitacional?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.7 Outro:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>6. Biodiversidade da fauna:</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
6.1 Existem aves?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.2 Existem anfíbios?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.3 Existem répteis?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.4 Existem peixes?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.5 Existem mamíferos?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.6 Existem insectos?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.7 Existem moluscos?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.8 Existem pegadas ou outras marcas?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>7. Indicadores, infestantes e exóticas?</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
7.1 Líquenes fruticulosos (com/pêlo)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.2 Musgos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.3 Fauna infestante ou exótica		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.4 Flora infestante ou exótica		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Quais as actividades humanas nas margens, < 5 m:	A	B	C	D
8.1 Floresta plantada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.2 Jardins ou espaços de lazer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.3 Agricultura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.4 Ruas (vias de comunicação)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.5 Casas (edifícios)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.6 Entulho e zona degradada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.7 Zona natural, sem intervenção	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.8 Outra:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Quais as actividades humanas nas margens entre 5 a 25 m:	A	B	C	D
9.1 Floresta plantada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.2 Jardins ou espaços de lazer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.3 Agricultura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.4 Ruas (vias de comunicação)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.5 Casas (edifícios)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.6 Entulho e zona degradada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.7 Zona natural, sem intervenção	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.8 Outra:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. A continuidade do bosque ribeirinho:	A	B	C	D
10.1 Total a sobreposição de copas das árvores e arbustos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.2 Vegetação ripícola com >10 m altura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.3 Alguma sobreposição de copas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.4 Pequenas manchas de árvores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.5 Árvores isoladas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.6 Arbustos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.7 Herbáceas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.8 Outra:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Higiene e salubridade global:	A	B	C	D
11.1 Descargas de lixos <10 m l'agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.2 Queimadas <10 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.3 Fossas/latrinas <10 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.4 Esgotos a céu aberto <10 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.5 Animais domésticos à solta <10 m	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Ligação do Homem ao rio/ribeira	A	B	C	D
12.1 Usa a água para regar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.2 Usa a água do rio para consumo doméstico/industrial?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.3 Usa as margens p/activ. económicas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.4 Corta a vegetação ribeirinha?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.5 Respeita a vida selvagem?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.6 Conta histórias sobre o rio/rib?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.7 Tem tradições ligadas ao rio/rib?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.8 Passeia/caminha perto do rio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.9 Toma banho no rio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.10 Pratica desporto junto ao rio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.11 Outra:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





13. Regista os seres vivos que observaste nesta visita:

Local A - \_\_\_\_\_

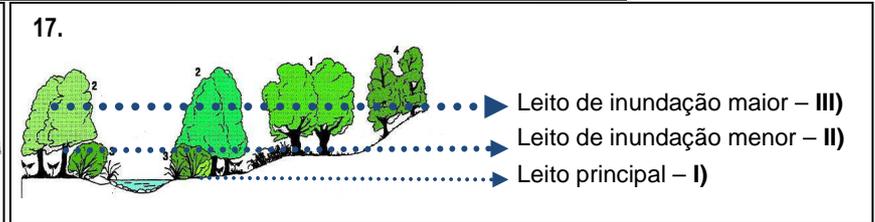
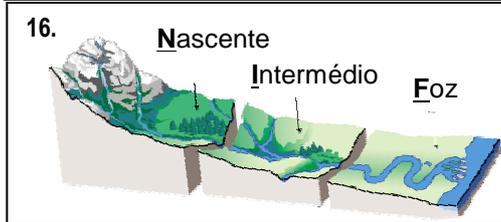
B - \_\_\_\_\_

C - \_\_\_\_\_

D - \_\_\_\_\_



14. Existem casas (edifícios) no leito de cheia?	A	B	C	D
15. a) O rio/ribeira é meandrizado ou curvilíneo?				
b) O rio/ribeira tem as margens naturais com vegetação autóctone?				
16. Assinala em cada local a letra da zona do rio em que te encontras.				
17. Assinala o leito do rio/ribeira onde estás a fazer a observação.				



Local	A		B		C		D	
<b>18. Dimensões do canal:</b>								
18.1 Largura da superfície da água "L" (m)								
18.2 Profundidade média "P" (m)								
18.3 Secção S=(P x L) m <sup>2</sup>								
<b>19. Velocidade média "V" ?m/?s</b>	m/s		m/s		m/s		m/s	
19.1 Caudal C=(V x S) (m <sup>3</sup> /s):								
<b>20. Perfil das Margens</b>	Esq.	Dta.	Esq.	Dta.	Esq.	Dta.	Esq.	Dta.
20.1 Vertical escavado	<input type="checkbox"/>							
20.2 Vertical cortado	<input type="checkbox"/>							
20.3 Declive > 45%	<input type="checkbox"/>							
20.4 Suave < 45%	<input type="checkbox"/>							
20.5 Suave Composto < 45%	<input type="checkbox"/>							
20.6 Canalizado/artificial (muros)?	<input type="checkbox"/>							
<b>21. Erosão nas Margens</b>	<input type="checkbox"/>							
<b>22. Parâmetros Físico-químicos</b>	A		B		C		D	
22.1 Temperatura								
22.2 pH								
22.3 Nitratos (NO <sub>3</sub> )								
22.4 Nitritos (NO <sub>2</sub> )								
22.5 Carbonatos (CO <sub>3</sub> )								
22.6 Transparência								
22.7 Outro 1:								
22.8 Outro 2:								
22.9 Outro 3:								
<b>23. Macroinvertebrados</b>	Número		Número		Número		Número	
23.1 Planárias								
23.2 <b>Oligoquetas/hirudíneos (minhocas/sanguessugas)</b>								
23.3 <b>Diptera (larvas de mosquitos)</b>								
23.4 Moluscos (bivalves, conchas)								
23.5 Coleópteros (escaravelho da água)								
23.6 <b>Trichóptera (mosca d'água)</b>								
23.7 Odonatas (larva de libélula)								
23.8 Heterópteros (alfaiate, escorpião-de-água)								
23.9 <b>Plecópteros (mosca-de-pedra)</b>								
23.10 <b>Efemerópteros (efémera)</b>								

24. Sugere o que pode ser feito para melhorar o rio/ribeira (qualidade da água):



25. Observações:



## Anexo 2 - Comprovativos das Habilitações Académicas



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

Certifico que Maria da Luz Martinho Fernandes  
natural de Fátima (Bragança)  
filha de António de Jesus Fernandes  
concluiu, no dia vinte e seis do mês de Setembro  
do ano de mil novecentos e noventa, a Licenciatura  
em ensino de física e química  
ministrada nesta Universidade, com a informação final de 13 (treze)  
valores, qualificação de 'suficiente'

A presente certidão vai autenticada com o selo branco desta  
Universidade.

Universidade de Évora, 6 de Novembro de 1990

101 O DIRECTOR DOS SERVIÇOS ACADÉMICOS,

Imp. de selo .....  
Em. de certidão .... 1.500\$00  
Em. de urgência ... - \$ -  
Total ..... 1.500\$00

CONFERIDO:

# UNIVERSIDADE DE ÉVORA

## Serviços Académicos

### Certidão de Conclusão de Curso de Mestrado

Margarida Maria Santos Murteira de Sousa Cabral, Directora dos Serviços Académicos da Universidade de Évora: certifica que, de acordo com os registos arquivados nestes Serviços, **Maria da Luz Martinho Fernandes**, filha de António de Jesus Fernandes e de Lia dos Santos Martinho, concluiu no dia 12 de Julho de 2008, com a classificação final de **17 (dezassete)** valores, o **curso de mestrado correspondente à componente curricular do Mestrado em Química em Contexto Escolar**, com o total de 60 créditos ECTS conforme consta (no registo nº RB-AD-968/2007 da DGES) ministrado nesta Universidade.

A presente certidão vai autenticada com o selo branco desta Universidade.

Serviços Académicos da Universidade de Évora, 20 de Novembro de 2008.

A Directora dos Serviços



Emol. de Certidão: 16 €

Conferido, 

## CERTIFICADO DE COMPETÊNCIAS DIGITAIS

Certifica-se que **Maria Luz Martinho Fernandes**, com o número de Identificação Civil / Militar / Passaporte / Título de Residência **6983395**, obteve a certificação em Competências Digitais no âmbito do Sistema de Formação e de Certificação em Competências TIC para docentes, por **Certificação por reconhecimento de percurso formativo.**

Data: 2011/02/10



(Director do Centro de Formação de Associação de Escolas)

Certificado n.º 29200/2011

"O certificado de competências digitais certifica os conhecimentos adquiridos pelo docente que lhe permitem uma utilização instrumental das TIC como ferramentas funcionais no seu contexto profissional." (Portaria n.º 731/2009)



## Anexo 3 - Formação Realizada



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
DIRECCÃO-GERAL DE EXTENSÃO EDUCATIVA

Rua Artilharia Um, 105 - 1000 LISBOA  
Telefs. - 69 10 76 - 69 12 09 - 69 12 55

ENSINO RECORRENTE

3º Ciclo de Ensino por Unidades Capitalizáveis

DECLARAÇÃO

Para os devidos efeitos se declara que Ásias da Luz  
Quatrilho Fernandes, professor (a) efecti  
vo/~~provisório~~ do 4 grupo participou nos dias 23/09/92 e  
24/09/92 numa reunião de Coordenadores de curso.

Lisboa, 24 de Setembro de 1992

A Equipa Responsável

**Direcção-Geral de Extensão Educativa**

Rua Artilharia Um, 105 - 1000 LISBOA  
Tels. 69 10 76 - 69 12 09 - 69 12 55



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

---

## DECLARAÇÃO

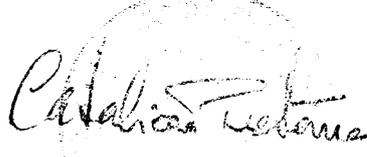
Para os devidos efeitos se declara que:

**Maria da Luz Martinho Fernandes**

participou na acção formação "Um Programa de Promoção das Competências Sociais como Estratégia de Prevenção Primária dos Comportamentos Disruptivos em Meio Escolar" que decorreu na Escola E. B. 2/3 de Montemor-o-Novo, no dia 31 de Março de 1995.

Lisboa, 11 de Abril de 1995

A Coordenadora



( Catalina Pestana )



PROGRAMA DE PROMOÇÃO E EDUCAÇÃO PARA A SAÚDE

---



S. R.  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

CENTRO DE FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES

"A.M.M.V.N."

( Arraiolos, Mora, Montemor-o-Novo, Vendas Novas )

ESCOLA C+S DE MONTEMOR-O-NOVO

# CERTIFICADO DE FORMAÇÃO

(a) DR. FERNANDO LUÍS GAMEIRO

(b) Director Pedagógico do Centro de Formação

"A.M.M.V.N." faz saber que (c) DR<sup>a</sup> MARIA DA LUZ MARTINHO FERNANDES

, nascido em 01 de Fevereiro de 65, concluiu

COM APROVAÇÃO, em 13 de Maio de 19 95, o (d) Curso de

Formação, (e) Telemática Educativa

com a duração de 30 horas, o nível de iniciação, e a creditar com 1 crédito.

*A formação foi assegurada pelos seguintes formadores (f)*

Dr<sup>a</sup> Isabel Fernandes (Escola EB 2/3 André de Resende)

, sob a responsabilidade da entidade formadora (g): Centro de Formação "A.M.M.V.N"

*Consta do livro 1, a fls. 3, pelo que, para os efeitos legais, e em conformidade com o artigo (h) 13º do Decreto-Lei nº 249/92 de 9 de Novembro (1) lhe mandei passar o presente certificado de formação, que vai por mim assinado e autenticado com o carimbo deste Centro de Formação.*

(1) de acordo com a nova redacção do artº 13º do Decreto-Lei nº 274/94 de 28 de Novembro de 1994.

CENTRO DE FORMAÇÃO A.M.M.V.N., Escola C+S de Montemor

em 22 de Maio 19 95

- (a) Nome da pessoa que assina o certificado
- (b) Cargo/função de quem assina
- (c) Nome do formando
- (d) Modalidade de formação: curso de formação, módulo...
- (e) Designação do curso ou módulo...
- (f) Nome e instituição a que pertencem os formadores
- (g) Designação da entidade responsável pela formação



## CERTIFICADO

Certifica-se que Maria da Luz Quartinha Fernandes  
participou no Encontro Regional EDUCAÇÃO INTERCULTURAL / EDUCAÇÃO PARA A  
TOLERÂNCIA, organizado pela Direcção Regional de Educação do Alentejo, que decorreu  
no Auditório do Externato "Oratório de S. José", em Évora, nos dias 13 e 14 de  
Novembro de 1995.

Évora, 14 de Novembro de 1995



A DIRECTORA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DO ALENTEJO

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Ernestina".

(Maria Ernestina Varela Marques de Sá)

CEFOPREM - Centro de Formação de Professores de Redondo, Reguengos, Évora e Mourão



## CERTIFICADO

Certifica-se que Maria da Luz Martinho Fernandes frequentou com aproveitamento o Curso de Formação "O COMPUTADOR NA VIDA PROFISSIONAL DO PROFESSOR" desenvolvido por este Centro de Formação, financiado pelo PRODEP II - Medida 2 / FOCO - FSE, no período de 09/04/97 a 24/05/97, com a duração de 50 Horas, correspondente a DOIS créditos.

<u>MÓDULOS</u>	<u>DURAÇÃO</u>
• <i>Introdução à Informática</i>	<i>4 Horas</i>
• <i>O Computador como Ferramenta de Trabalho</i>	
• <i>Introdução ao Windows 95</i>	<i>8 Horas</i>
• <i>Processador de Textos - Winword 6.0</i>	<i>15 Horas</i>
• <i>Folha de Cálculo - Excel 5.0</i>	<i>15 Horas</i>
• <i>Aplicações Pedagógicas do Computador</i>	<i>8 Horas</i>

Évora, 27 de Maio de 1997

A DIRECTORA DO CEFOPREM

(MARIA DE LOURDES INGLÊS VARELAS)

O FORMADOR

(Prof. Fernando Farinha Martins)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Direcção Regional de Educação do Alentejo  
Centro de Área Educativa do Alentejo Central  
ESCOLA EB 2,3 ANDRÉ DE RESENDE

## DECLARAÇÃO

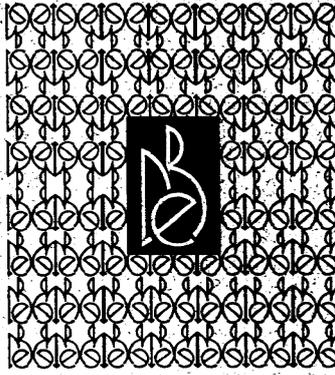
Para os devidos efeitos se declara que o professor Maria de  
duz Martinho Fernandes,  
a exercer funções na Escola E.B. 2,3 André de Resende de Évora,  
participou na Acção de Formação - "Encaminhamentos formativos e  
profissionalizantes ao nível do I.E.F.P."

Évora, 29 de Outubro de 1997

A Presidente do Conselho Directivo,

(P.Q.N.D. Lic. Maria Beatriz Mourato Reis Moreno Antunes)

26



## CERTIFICADO

Certifica-se que <sup>of</sup>MARIA DA LUZ MARTINHO FERNANDES, foi formando (a) no âmbito da Formação Contínua de Professores, do Seminário "O professor como agente de prevenção da infecção pelo VIH/SIDA", que decorreu de 24/11/97 a 27/11/97 em ÉVORA com a duração de 15 (quinze) horas teóricas e 10 (dez) horas práticas, conferindo 1 (um) crédito, tendo sido APROVADO (A).

Foram formadores deste Seminário:  
MARIA CLARA METO DIMAS  
MARIA JOÃO GERARDO REIS  
ERNESTO JOÃO DO ROSÁRIO ALFAIA DOS ANJOS

4 de Abril de 1998

A DIRECTORA DO DEB

(Teresa Vasconcelos)

A COORDENADORA DO PPES

(Isabel Loureiro)

MINISTÉRIO da EDUCAÇÃO  
Departamento da Educação Básica

AV. 24 de Julho nº 140

1300 Lisboa

Tel 39771 81

Fax 3978082



Selo Europeu para as Iniciativas  
Inovadoras na Área do  
Ensino/Aprendizagem das Línguas - 98



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Direcção Regional de Educação do Alentejo  
Centro de Área Educativa do Alentejo Central  
Agrupamento de Escolas  
ESCOLA-SEDE E.B. 2,3 ANDRÉ DE RESENDE



## Declaração

Para os devidos efeitos se declara que o professor Maria da Luz Machado  
Fernandes, GA, P&ND, a exercer funções no  
Agrupamento de Escolas com sede na Escola E.B. 2,3 André de Resende de Évora, participou  
na Acção de Formação – “Hábitos e Métodos de Estudo”.

Évora, 17 de Novembro de 1998.

A Presidente da Comissão Executiva Instaladora,

(P.Q.N.D. Lic. Maria Beatriz Mourato Reis Moreno Antunes)



Selo Europeu para as Iniciativas  
Inovadoras na Área do  
Ensino/Aprendizagem das Línguas - 98



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Direcção Regional de Educação do Alentejo  
Centro de Área Educativa do Alentejo Central  
Agrupamento de Escolas  
ESCOLA-SEDE E.B. 2,3 ANDRÉ DE RESENDE



ENIS - 98

## Declaração

Para os devidos efeitos se declara que o professor Luísa da Luz Quintinho  
Fernandes frequentou a Acção de Formação sobre CENTROS DE RECURSOS, que teve  
lugar na Escola E.B. 2,3 André de Resende no dia 7 de Janeiro de 1999.

Évora, 7 de Janeiro de 1999.

A Presidente da Comissão Executiva Instaladora,

(P.Q.N.D. Lic. Maria Beatriz Mourato Reis Moreno Antunes)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Direcção Regional de Educação do Alentejo  
Centro de Área Educativa do Alentejo Central  
Agrupamento de Escolas  
ESCOLA-SEDE E.B. 2,3 ANDRÉ DE RESENDE

## Declaração

Para os devidos efeitos se declara que Imania da Luz Martins  
Fernandes participou na Acção Formação Atendimento de  
Jovens, dinamizado pela Dr<sup>a</sup> Otília Roque, e que teve lugar no dia 10 de  
Fevereiro de 1999 na Escola E.B. 2,3 André de Resende.

Évora, 10 de Fevereiro de 1999.

A Presidente da Comissão Executiva Instaladora,

(P.Q.N.D. Lic. Maria Beatriz Mourato Reis Moreno Antunes)



**CEFOPREM - Centro de Formação de Professores de Redondo, Reguengos, Évora e Mourão**

## **CERTIFICADO**

Certifica-se que *Maria da Luz Martinho Fernandes* frequentou com aproveitamento o Curso de Formação “**Instrumentos Pedagógicos: Word e PowerPoint**” promovido por este Centro de Formação, co-financiado pelo Prodep, no período de 24 de Maio a 7 de Junho de 2000, orientado por Manuel António Raposo, com a duração de 25 Horas, correspondentes a **1 crédito**.

Évora, 20 de Junho de 2000

**O DIRECTOR**

  
\_\_\_\_\_  
(*JOSÉ MARIA TELXEIRA DOS SANTOS*)

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
*Prodep*  
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCATIVO PARA PORTUGAL

COMUNIDADE EUROPEIA  
  
Fundo Social Europeu



**CEFOPREM - Centro de Formação de Professores de Redondo, Reguengos, Évora e Mourão**

## **CERTIFICADO**

Certifica-se que *Maria da Luz Martinho Fernandes* frequentou com aproveitamento o Curso de Formação “A Internet: Comunicar e Aprender à Distância” promovido por este Centro de Formação, co-financiado pelo Prodep, no período de 14 de Junho a 5 de Julho de 2000, orientado por Manuel dos Santos Paulino, com a duração de 35 horas, correspondentes a **1,4 créditos**.

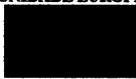
Évora, 11 de Julho de 2000

**O DIRECTOR**

  
(*JOSÉ MARIA TEIXEIRA DOS SANTOS*)

  
prodep

COMUNIDADE EUROPEIA

  
Fundo Social Europeu



**CEFOPREM - Centro de Formação de Professores de Redondo, Reguengos, Évora e Mourão**

## **CERTIFICADO**

Certifica-se que *Maria da Luz Martinho Fernandes* frequentou com aproveitamento a Oficina de Formação “**Expéfísica**” realizada por este Centro de Formação, co-financiada pelo Prodep, no período de 20 de Janeiro a 20 de Junho de 2001, orientada por Bento António Caldeira, com a duração de 30 horas presenciais, tendo-lhe sido atribuídos **2,4 créditos**, para efeitos de progressão na carreira.

Évora, 7 de Setembro de 2001

**O DIRECTOR**

(*JOSÉ MARIA TEIXEIRA DOS SANTOS*)



**UNIÃO EUROPEIA**  
Fundo Social Europeu



**CEFOPREM - Centro de Formação de Professores de Redondo, Reguengos, Évora e Mourão**

## **CERTIFICADO**

Certifica-se que *Maria da Luz Martinho Fernandes* frequentou com aproveitamento o Curso de Formação “**Iniciação ao Tratamento Digital da Imagem (Edição Gráfica)**” realizado por este Centro de Formação, co-financiado pelo Prodep, no período de 10 a 27 de Abril de 2002, orientado por Manuel dos Santos Paulino, com a duração de 25 horas, correspondentes a **1 crédito**.

Évora, 17 de Maio de 2002

**O DIRECTOR**

(*JOSÉ MARIA TEIXEIRA DOS SANTOS*)



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Social Europeu





## CERTIFICADO

Para os devidos efeitos certifica-se que **Maria Luz Martinho Fernandes**, Professora do Quadro de Nomeação Definitiva, do 4º Grupo A a exercer funções na Escola Secundária André de Gouveia, frequentou com aproveitamento a acção de formação “**VOZ E DICÇÃO**”, realizada por este Centro de Formação, financiada pelo PRODEP III – medida 5/FOCO – FSE, certificada pelo CCPFC/ACC – 32202/03, que decorreu na Escola Secundária André de Gouveia de 28/05 a 26/06 de 2004, com a duração de 25 horas, correspondente a 1 (uma) unidade de crédito.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS :

#### VOZ E ORALIDADE

- 1 – Disciplinas artísticas: *canto, teatro, expressão dramática, dança, declamação e oratória.*
- 2 – Disciplinas do corpo: *Yoga, Tai Chi e Chi Cong.*
- 3 – Disciplinas das ciências da saúde: *nutrição, otorrinolaringologia, terapias (da fala, sonoterapia, musicoterapia).*
- 4 – Disciplinas afins à literatura, à linguística, à educação, ao desenvolvimento da linguagem, ao ambiente, etc.

#### BINÓMIO CORPO-VOZ

- 1 – Corporalidade como instrumento de percursão sonora.
- 2 – Aparelho fonador e sua utilização.

#### PROBLEMAS VOCAIS COMUNS

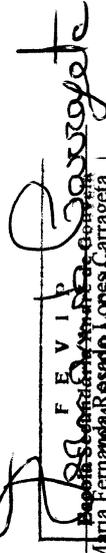
- 1 – Descontrolo da intensidade e volume.
- 2 – Contensão vocal, nasalamento vocal.
- 3 – Défices articulatorios.

#### HIGIENE E SAÚDE VOCAL

- 1 – Técnicas de colocação e projecção vocal, de articulação e dicção.
- 2 – Práticas de expressão vocal, gravação e registo áudio.

Évora, 30 de Junho de 2004

A Directora do Centro

  
M. Fernanda  
F E V I P  
Associação de Escolas de Évora - Associação de Escolas de Évora  
Rua Fernandina, 100 - 7000-132 Évora - Portugal  
Tel. : 266732315

**fevip**

CENTRO DE FORMAÇÃO DE ASSOCIAÇÃO DE ESCOLAS DE EVORA, VIANA DO ALENTEJO, PORTEL E ALCAÇOVAS

Escola Secundária André de Gouveia - Praça Angra do Heroísmo - 7000-132 Évora CODEX

Telef. / Fax : 266732315

# CERTIFICADO

Certifica-se que **Maria da Luz Martinho Fernandes**, professora do Quadro de Nomeação Definitiva do 4.º Grupo A do Ensino Secundário, portadora do Bilhete de Identidade n.º 6983395, concluiu em 27 de Novembro de 2004 a Acção de Formação deste Centro n.º 13/2004, denominada "Trabalho Prático na Perspectiva dos Novos Programas de Física e Química: Uma abordagem ao 11.º ano", modalidade de Curso de Formação, com o Registo de Acreditação n.º CCPFC/ACC-34566/04, tendo obtido a qualificação de APROVADA.

A referida Acção de Formação teve a duração de 45 horas e decorreu na Escola Secundária de Montemor-o-Novo, tendo tido como formadores os professores Nuno Rosado Matos e José Manuel Rocha Neves.

Nos termos de Regime Jurídico da Formação Contínua de Educadores de Infância e Professores dos Ensinos Básico e Secundário, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 242/92, de 9 de Novembro, com as alterações que lhe foram introduzidas pela Lei n.º 60/93, de 20 de Agosto, pelo Decreto-Lei n.º 274/94, de 28 de Outubro, pelo Decreto-Lei n.º 207/96, de 2 de Novembro, e pelo Decreto-Lei n.º 155/99, de 10 de Maio, é atribuída a creditação de 1,8 (um virgula oito) Créditos à Docente acima referida para efeitos de progressão na Carreira Docente.

Montemor-o-Novo, 3 de Janeiro de 2005

A Directora Pedagógica do Centro de Formação

Centro de Formação Contínua



AMMVN - Arraiolos, Mora, Montemor e Vendas Novas

Escola E.B. 2-3 (Solada Alvideus)  
MONTEMOR-O-NOVO



prodep



## CERTIFICADO

Para os devidos efeitos se certifica que **Maria da Luz Martinho Fernandes**, Professora do Quadro de Nomeação Definitiva, do 4º Grupo A, a exercer funções na Escola Secundária André de Gouveia, frequentou com aproveitamento a acção de formação “**A CALCULADORA GRÁFICA NO ENSINO**”, realizada por este Centro de Formação, certificada pelo CCPFC/ACC – 38429/05, que decorreu na Escola Secundária André de Gouveia de 22/06 a 30/06 de 2005, com a duração de 25 horas, correspondentes a 1 (uma) unidade de crédito.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:

- *Iniciação à calculadora gráfica: cálculo manual, diferencial e integral, números complexos, matrizes.*
- *Utilização dos menus gráficos, tabelas, gráficos dinâmicos, cónicas.*
- *Utilização de menus estatísticos, sucessões, equações, programação.*
- *Ligação da calculadora gráfica ao computador, elaboração de fichas de trabalho, utilização do analisador de dados EA-100 e EA-200, sensores Casio e sensores Vernier.*

Évora, 14 de Julho de 2005

A Directora do Centro

  
Gilda Lopes  
Escola Secundária André de Gouveia

7000-132 Évora

**fevip**

CENTRO DE FORMAÇÃO DE ASSOCIAÇÃO DE ESCOLAS DE EVORA, VIANA DO ALENTEJO, PORTEL E ALCÁCOVAS  
Escola Secundária André de Gouveia - Praça Angra do Heroísmo - 7000-132 ÉVORA CODEX  
Telef. / Fax : 266732315

# UNIVERSIDADE DE ÉVORA

## Serviços Académicos

### Certidão de Conclusão de Curso de Mestrado

Margarida Maria Santos Murteira de Sousa Cabral, Directora dos Serviços Académicos da Universidade de Évora: certifica que, de acordo com os registos arquivados nestes Serviços, **Maria da Luz Martinho Fernandes**, filha de António de Jesus Fernandes e de Lia dos Santos Martinho, concluiu no dia 12 de Julho de 2008, com a classificação final de **17 (dezassete)** valores, o **curso de mestrado correspondente à componente curricular do Mestrado em Química em Contexto Escolar**, com o total de 60 créditos ECTS conforme consta (no registo nº RB-AD-968/2007 da DGES) ministrado nesta Universidade.

A presente certidão vai autenticada com o selo branco desta Universidade.

Serviços Académicos da Universidade de Évora, 20 de Novembro de 2008.

A Directora dos Serviços



Emol. de Certidão: 16 €

Conferido, 



Centro de Formação

**Beatriz Serpa Branco**

**POPH**  
POTENCIAL HUMANO



UNIÃO EUROPEIA  
FUNDO SOCIAL EUROPEU

## **CERTIFICADO**

Para os devidos efeitos se certifica que **Maria da Luz Martinho Fernandes**, Professora do Quadro de Escola, do grupo de recrutamento com o código 510, a exercer funções na Escola Secundária André de Gouveia, frequentou com aproveitamento o Curso de Formação “**Alguns Física Que Todos Sabem Mas Que às Vezes Está Esquecida**”, realizada por este Centro de Formação e dinamizada pelo formador Manuel Barros, financiada pelo FSE e certificada pelo CCPFC/ACC com o número de registo 48221/07, que decorreu na Escola Secundária André de Gouveia, em Évora, de 06.07.09 a 10.07.09, com a duração de 38 horas presenciais, tendo-lhe sido atribuída a classificação de **10 (dez valores – Excelente)**, numa escala de 1 a 10 valores, a que correspondem 1.5 (um ponto cinco) unidades de crédito.

A presente acção releva para efeitos de progressão em carreira de Professores do Grupo 510 do RJFCP, como também releva para a progressão em carreira de Professores do Grupo 510 para efeitos de aplicação do nº 3 do artigo 14º do RJFCP.

### **CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:**

- *Onde estamos?;*
- *A guerra dos sinais;*
- *Movimento plano de uma partícula material;*
- *Ondas,*
- *Circuitos eléctricos. Lei de Ohm. Leis de Kirchoff;*
- *Corrente alternada. As grandes diferenças em relação à corrente*  
*Continua.*
- *Termodinâmica.*

*Évora, 30 de Julho de 2009*

**A Directora do Centro**

Gilda Lopes Encarnação

Centro de Formação Beatriz Serpa Branco  
Associação de Escolas de Alcáçovas, Arratolos, Évora, Montemor-o-Novo, Mora, Portel, Vendas Novas e Viana do Alentejo  
Escola Secundária André de Gouveia – Praça Angra do Heroísmo – 7000-132 Évora



Associação de Professores

Beatriz Serpa Branco

POU  
ORGANIZAÇÃO POTENCIAL HUMANO



UNIÃO EUROPEIA  
FUNDO SOCIAL EUROPEU

## CERTIFICADO

Para os devidos efeitos se certifica que **Maria da Luz Martinho Fernandes**, Professora do Quadro de Recrutamento com o código 510, a exercer funções na Escola Secundária André de Gouveia, em Évora, frequentou com aproveitamento a Oficina de Formação “**A Educação Sexual em meio escolar: metodologias de abordagem/intervenção**”, realizada por este Centro de Formação e dinamizada pelo formador António Santinha, financiada pelo Ministério da Educação e certificado pelo CCPFC/RFO com o número de registo 00127/97, que decorreu na Escola Secundária André de Gouveia, em Évora, de 08.10.2011 a 19.11.2011, com a duração de 25 horas presenciais mais 25 horas de trabalho autónomo, tendo-lhe sido atribuída a classificação de **8 (oito valores- Muito Bom)**, numa escala de 1 a 10 valores, a que correspondem 2 (duas) unidades de crédito.

*Este presente atestado de aproveitamento de progressão em carreira de Educadora de Infância, Docentes das 1.ª, 2.ª, 3.ª e 4.ª classes de escolas Básicas e Secundárias, não substitui os atestados de aproveitamento emitidos pelo CCPFC/RFO.*

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:

- *Enquadramento da Educação para a Saúde e Educação Sexual;*
- *Definição/aferição de conceitos;*
- *A história da sexualidade humana;*
- *A evolução da educação sexual em termos legislativos: a actual legislação;*
- *O papel funcional dos Gabinetes de Apoio ao/à Aluno/a- Gabinete de Informação ao/à Aluno(a);*
- *Diversidade de metodologias activas e participativas de trabalho a desenvolver em meio escolar;*
- *As manifestações da sexualidade infantil e adolescente: aspectos bio- psicossociais;*
- *Estereótipos de género;*
- *Aspectos culturais da sexualidade;*
- *Quadro ético de referência: escola/família e comunidade;*
- *Mitos sobre a sexualidade;*
- *O papel da sexualidade na construção de um “projecto de vida”.*

Évora, 3 de Janeiro de 2012

A Directora do Centro

Maria Antónia Serra

Centro de Formação Beatriz Serpa Branco

Associação de Escolas de Alcáçovas, Arraiolos, Évora, Montemor-o-Novo, Mora, Portel, Vendas Novas e Viana do Alentejo  
Escola Secundária André de Gouveia – Praça Angra do Heroísmo – 7000-132 Évora

## CERTIFICADO

Para os devidos efeitos se certifica que **Maria da Luz Martinho Fernandes**, do grupo de recrutamento com o código 510, Professora do Quadro da Escola Secundária André de Gouveia em Évora, frequentou com aproveitamento a Oficina de Formação “**Estratégias e Recursos para a Colaboração na Escola, com Recurso à Plataforma Moodle**”, com o nº de registo de acreditação CCPFC/ACC-70652/12, promovida pelo Centro de Formação Beatriz Serpa Branco e dinamizada pela formadora Vicência Maria Ganchó do Maio, certificada pelo CCPFC/RFO com o número de registo 01037/97, que decorreu em Évora, entre os dias 25 de junho e 21 de novembro de 2012 com a duração de 25 horas presenciais, tendo-lhe sido atribuída a classificação de 8,8 (oito vírgula oito – Muito Bom), numa escala de 1 a 10 valores, a que correspondem 2 (dois) créditos.

*A presente acção releva para efeitos previstos no artº 5º do RJFCP para progressão em carreira de Professores do 2º e 3º ciclos do Ensino Básico e Secundário e Professores do Ensino Especial, não releva para efeitos de aplicação do nº 3 do artigo 14º do RJFCP.*

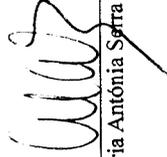
### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:

*Orientadas para a análise e aplicação das potencialidades educativas das plataformas de gestão de aprendizagem no que se refere à aprendizagem colaborativa, as práticas formativas deverão gravitar em torno de três eixos:*

- a) *Eixo técnico-pedagógico - ferramentas colaborativas da plataforma Moodle (configuração, gestão, e dinamização de atividades e edição e publicação de recursos na plataforma)*
- b) *Eixo de (meta) colaboração - prática colaborativa em contexto de formação, porque colaborando se aprende a colaborar.*
- c) *Eixo de planeamento - desenho de propostas de atividades didáticas promotoras da aprendizagem colaborativa. Sem prejuízo de outros temas que venham a revelar-se pertinentes no contexto da formação, o programa proposto compreende os seguintes tópicos:*
  1. *Aprendizagem colaborativa: desafios para a escola e para os professores (2 horas em sessões de trabalho presencial + 2 horas de trabalho em rede em sessões síncronas e assíncronas)*
  2. *Modelos e práticas de aprendizagem colaborativa (3 horas em sessões de trabalho presencial + 3 horas de trabalho autónomo e trabalho colaborativo em rede em sessões síncronas e/ou assíncronas)*
  3. *O papel das plataformas LMS como suporte ao trabalho colaborativo (10 horas em sessões de trabalho presencial + 6 horas de trabalho autónomo e trabalho colaborativo em rede em sessões síncronas e/ou assíncronas)*
  4. *Ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa: construção de propostas de atividades colaborativas com recurso à plataforma Moodle (6 horas em sessões de trabalho presencial + 6 horas de trabalho individual autónomo e de trabalho colaborativo através de sessões síncronas e assíncronas).*
  5. *Aplicação em contexto das propostas de atividades (8 horas de trabalho autónomo).*
  6. *Reflexão partilhada e avaliação do trabalho realizado (4 horas em sessões de trabalho presencial)*

**Évora, 8 de Março de 2013**

**A Directora do Centro**



Maria Antónia Serra



## Anexo 4 - Atividades Prático-Laboratoriais

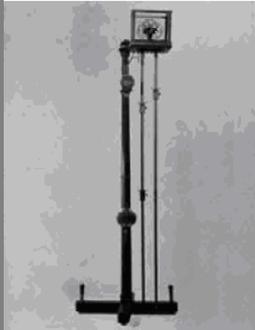
## Anexo 4 - Atividades Prático-Laboratoriais

	<p><b>Escola Secundária André de Gouveia</b></p> <p><b>Atividade prático – laboratorial 1.2 - Queda Livre</b></p>	<p><b>11ºAno</b></p> <p><b>Física e Química</b></p> <p><b>2009/2010</b></p>
---	---	---

## QUESTÃO PROBLEMA

**Dois atletas com pesos diferentes, em queda livre, experimentam ou não a mesma aceleração?**

Pretende-se determinar o valor da aceleração da gravidade,  $g$ , de um corpo em movimento de queda livre, considerando desprezável a resistência do ar.

<div style="text-align: center;">  <h3>Um pouco de História</h3> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>MÁQUINA DE ATWOOD</b></p>  <p>Este instrumento, fabricado em 1780, foi, durante muito tempo, a única maneira usada para estudar a relação entre o espaço percorrido por um corpo móvel e o tempo necessário para o percorrer. Esta máquina de Atwood, do Gabinete de Física da Universidade de Coimbra, trazida de Londres pelo cientista português João Jacinto de Magalhães, em 1780, é um dos mais valiosos instrumentos científicos daquela instituição.</p> </div>	<div style="text-align: center;">  <h3>E Poesia</h3> </div> <p style="text-align: center;"><b>Poema para Galileu</b></p> <p>Eu queria agradecer-te, Galileo, a inteligência das coisas que me deste. Eu, e quantos milhões de homens como eu a quem tu esclareceste, ia jurar - que dispartate, Galileo! - e jurava a pés juntos e apostava a cabeça sem a menor hesitação - que os corpos caem tanto mais depressa quanto mais pesados são.</p> <p>Pois não é evidente, Galileo? Quem acredita que um penedo caia com a mesma rapidez que um botão de camisa ou que um seixo da praia?</p> <p style="text-align: right;">Esta era a inteligência que Deus nos deu. ... António Gedeão</p>
--	--

## Questões pré-laboratoriais:

Um corpo diz-se em **queda livre** quando sobre ele atua apenas a força gravítica.

1. Um corpo é deixado cair. Representar as forças que atuam sobre ele, assim como os vetores velocidade e aceleração se a resistência do ar for desprezável.
2. Classificar o tipo de movimento realizado.

## **1- Objetivo da aprendizagem:**

- Medir experimentalmente o valor da aceleração da gravidade de forma indireta e compará-lo com o valor tabelado.
- Reconhecer que, numa queda livre, corpos com massas diferentes experimentam a mesma aceleração.
- Explicar que os efeitos da resistência do ar ou de impulsão podem originar acelerações de quedas diferentes.

## **2- Procedimento experimental:**

### **2.1- Material e equipamento utilizado:**

- Régua graduada + base
- Cursor com disparador mecânico
- Cursor com disco metálico
- Cronómetro elétrico
- Fonte de alimentação (12V cc)
- Fios de ligação
- 2 Esferas metálicas com diferentes massas ( I e II)

### **2.2-Protocolo:**

- a. Colocar a esfera no suporte da montagem a que corresponde a posição inicial,  $y_0 = 0\text{m}$ ;
- b. Colocar o disco metálico (interruptor que desliga o cronómetro) na posição 0,20 m da régua.
- c. Acionar o disparador mecânico que permite a esfera cair e simultaneamente liga o cronómetro.
- d. Medir no cronómetro o instante de tempo correspondente.
- e. Repetir o ensaio modificando a posição de chegada de acordo com os valores tabelados e registar os correspondentes instantes de tempo.
- f. Repetir para a esfera II.

Y (m)	t (s)
0,00	
0,20	
0,40	
0,60	
0,80	
1,00	
1,20	

m= \_\_\_\_\_ g

Y ( m)	t (s)
0,00	
0,20	
0,40	
0,60	
0,80	
1,00	
1,20	

m= \_\_\_\_\_ g

### 2.3- Tratamento dos resultados obtidos:

Vamos determinar a aceleração recorrendo a dois processos possíveis:

- a.** Determinar a aceleração utilizando a expressão do movimento. Escrever a expressão utilizada.

Estimar a aceleração com uma tabela do tipo:

Medição	Aceleração (gi)	Valor médio $\bar{g}$	Desvio da medida. $gi - \bar{g}$	Incerteza absoluta. $\delta_a = máx   gi - \bar{g}  $	Incerteza relativa $\delta_r = \frac{máx   gi - \bar{g}  }{\bar{g}} \times 100$

- b.** Poderemos também analisar os dados obtidos copiando-os para uma calculadora gráfica e determinar as características da curva que melhor se ajusta aos valores obtidos. Determinar o valor da aceleração.

Comparar o valor determinado experimentalmente para aceleração da gravidade com o valor tabelado, indicando o desvio percentual e concluir se se trata ou não de uma queda livre.

**No relatório deverá apresentar:**

1. Uma tabela de registros de dados e cálculos efetuados;
2. Com base no valor da aceleração da gravidade  $g$ , determinado para cada movimento de queda livre das esferas I e II inferir sobre a influência da massa no valor determinado;
3. Com base nos resultados obtidos dê resposta à questão problema.

	<p><b>Escola Secundária André de Gouveia</b></p> <p><b>Atividade prático – laboratorial 2.1 - Osciloscópio</b></p>	<p><b>11º Ano</b></p> <p><b>Física e Química</b></p> <p><b>2009/2010</b></p>
---	--	--

Numa empresa de telecomunicações investigam-se materiais inovadores para a comunicação. O sistema de segurança da empresa é bastante rígido. A empresa fez um registo de voz de todos os funcionários. Todos os funcionários que acederem ao laboratório de investigação, têm de passar por um teste de verificação das características da sua voz. Neste teste de verificação, solicita-se aos empregados que digam o nome da empresa e a forma da onda emitida é comparada num registo fazendo-se assim a verificação de cada um dos funcionários. Este é um dos exemplos onde pode haver uma alternativa à tradicional impressão digital.

### QUESTÃO PROBLEMA

**«Perante o aumento de criminalidade, tem-se especulado sobre a possibilidade de formas de identificação, alternativas à impressão digital. Uma dessas formas poderia ser pela voz.**

**Utilizando um osciloscópio, propor um método que permita concretizar a identificação individual desse modo.» Programa de Física e Química A 11º ano**

### Objetivos

Saber utilizar o osciloscópio e extrair informação básica da representação observada no ecrã: medições diretas de diferenças de potencial (d.d.p. ou tensão U) e de intervalos de tempo.

### **1ª Parte - VISUALIZAÇÃO DE SINAIS NO OSCILOSCÓPIO CORRESPONDENTES A SINAIS SONOROS**

**Material e Equipamento Necessário:** Osciloscópio de feixe duplo, Diapasão, Microfone, Martelo, Fios de ligação e crocodilos.

### **Montagem**

Ligue o canal 1 do osciloscópio ao microfone como representado na figura 1.



Figura 1: Montagem do material utilizado

### Procedimento:

1. Ligue o microfone ao canal 1 do osciloscópio.
2. Ajuste a amplitude vertical com o botão VOLTS/DIV e a base de tempo com o botão TIME/DIV.
3. Pronuncie uma vogal e observe a figura obtida no ecrã.
4. A mesma vogal deve ser pronunciada pelos outros elementos do grupo, observando sempre a figura no ecrã.
5. Registrar o que observou.
6. Repita o procedimento agora com outras vogais e registre

### Conclusão

A comparação do espectro sonoro das cinco vogais mostra que o **a** , **e** e **o** são **vogais fortes** e **o i** e **o u** são **vogais fracas** como é ilustrado nas figuras 2 e 3

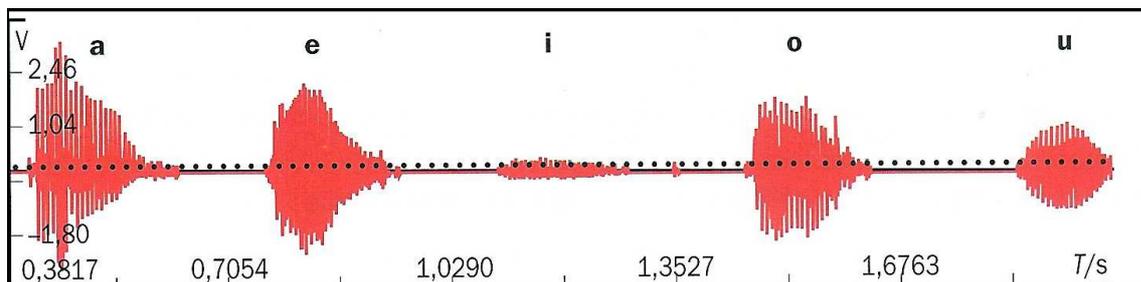


Figura 2: Comparação do espectro sonoro entre vogais

A comparação do espectro sonoro das cinco vogais mostra que o **a** , **e** e **o** são **vogais fortes** e **o i** e **o u** são **vogais fracas**.

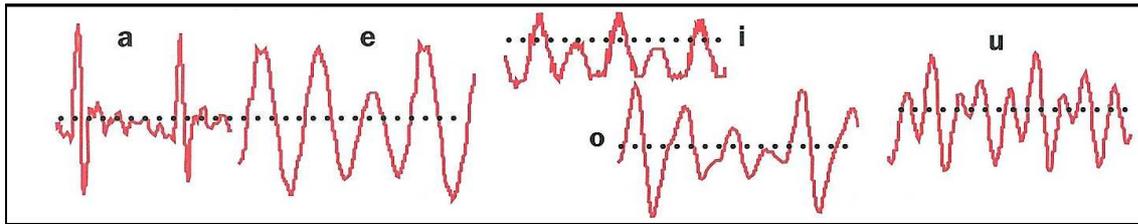


Figura 3: Comparação entre os sons de diferentes vogais

**A partir das conclusões que retirou das observações efetuadas, apresente uma explicação para a resolução da questão - problema inicialmente formulada.**

## **2ª Parte - Medição de alturas e intensidades sonoras**

A intensidade do som define-se como a energia que atravessa, na unidade de tempo, uma área unitária perpendicular à direção de propagação. É pois, uma potência sonora, por unidade de área. A unidade SI é o Watt por  $m^2$ . É proporcional ao quadrado da amplitude da onda e diminui com o aumento do quadrado da distância entre o emissor e o recetor. A intensidade depende da amplitude e da frequência.

**Material e Equipamento Necessário:** Osciloscópio de feixe duplo, Altifalante ou colunas do computador, Gerador de sinais.

**1.** Ligue um gerador de sinais ao osciloscópio e ao altifalante. Escolha uma frequência de cerca de 1kHz.

1.1. Ajuste a base de tempo e o **trigger** de modo a visualizar uma figura estável com um pequeno número de ciclos completos.

1.2. Aumentar e diminuir a amplitude do sinal Observar o que acontece, no osciloscópio e ouvir o som produzido para esse valor de frequência e amplitude.

1.3. Tire conclusões

**2.** Fixar um dado valor para a amplitude do sinal

2.1. Variar a frequência, a partir de 1 kHz, do mesmo (período no osciloscópio). Observar o que acontece no osciloscópio, a cada uma das frequências estabelecidas e ouvir o som produzido para cada valor de frequência e amplitude. Registrar os valores de frequência a partir dos quais os sons deixam de ser audíveis.

**Registe o que observar e tire conclusões**

### 3ª Parte – Medição de frequências

**Material:** osciloscópio, gerador de sinais e cabo de ligação.

1. Ligue um gerador de sinais ao osciloscópio. Escolha uma frequência de cerca de 1kHz.
2. Ajuste a base de tempo e o **trigger** de modo a visualizar uma figura estável com um pequeno número de ciclos completos.
3. Determine o período e a frequência da onda. Compare com o valor selecionado no gerador de sinais.

Após estabilizar o sinal no ecrã, podemos medir um intervalo de tempo a partir da escala horizontal e do botão BASE DE TEMPO do osciloscópio - TIME/DIV - que indica o tempo que o feixe de eletrões demora a percorrer a maior divisão da escala horizontal. Para se medir o período verifica-se qual o número de divisões na escala horizontal correspondente a um ciclo completo e faz-se da seguinte forma:

**Período** = nº de divisões na escala horizontal, correspondente a um ciclo completo x TIME/DIV

4. Repita o procedimento para outra frequência do gerador de sinais.

### 4ª Parte - MEDIÇÕES DE TENSÕES CONTÍNUAS E ALTERNADAS

**Material:** osciloscópio de dois canais, voltímetros, fonte de corrente alternada, fonte de corrente contínua e cabo de ligação e crocodilos, como mostra a figura 1.

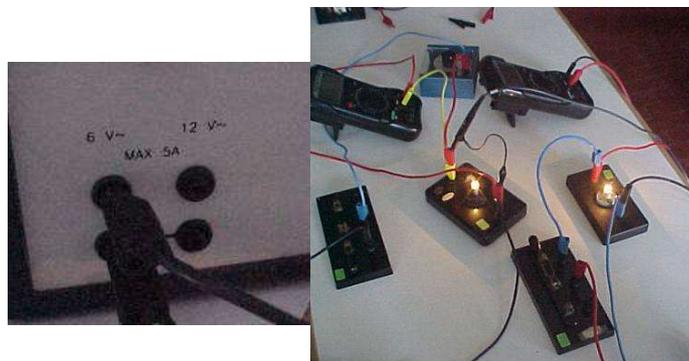


Figura 1: Material necessário

### **Medição da amplitude de um sinal gerado por uma fonte de corrente alternada**

1. Montar o circuito, onde uma lâmpada está ligada a uma tensão contínua. Ligar outra lâmpada igual à anterior a uma fonte de tensão alternada de modo a que as lâmpadas apresentem o mesmo brilho.

### **Medir a tensão nos terminais das lâmpadas, utilizando o osciloscópio**

2. Selecione o botão canal 1. Ligue a ponta de prova a um dos terminais da lâmpada e a terra do osciloscópio ao outro terminal da lâmpada (garantir que este terminal está ligado à saída terra do gerador de corrente alternada).
3. Coloque em AC e aplique uma tensão alternada ligando o interruptor do circuito. Escolha a escala do amplificador vertical que lhe permita uma melhor leitura.
4. Coloque o **trigger** em NORM. Ajuste a base de tempo para visualizar um pequeno número de ciclos completos.
5. Atue no botão **level** até que o sinal estabilize.
6. Regule o amplificador vertical, de modo a poder ler com uma boa sensibilidade, a distância entre dois picos. Desloque o sinal para cima e para baixo e para a esquerda e para a direita para ler com melhor precisão a distância entre dois picos.
7. Calcule a tensão de pico ou tensão máxima (metade da tensão pico a pico) e indique a incerteza absoluta de leitura associada. (metade da menor divisão da escala). Registe.
8. Escreva a expressão  $V = V_{\text{Max}} \sin(2\pi ft)$  para este sinal.

### **Medição da amplitude de um sinal gerado por uma fonte de corrente contínua**

9. Coloque o **trigger** no AUTO. Para definir a linha de referência dos 0V coloque o seletor AC-GND-DC na posição GND e, ajustando com o controlo da posição vertical, faça coincidir o traço com a linha horizontal da escala.
10. Selecione o botão canal 2. Ligue a ponta de prova a um dos terminais da lâmpada. A terra da ponta de prova é ligada ao outro terminal da lâmpada.
11. Coloque em DC e aplique uma tensão contínua ligando o interruptor do circuito. Se for necessário, ajuste o botão VOLTS/DIV de modo a obter várias divisões na escala vertical para melhor leitura.
12. Calcule a tensão aplicada e indique a incerteza absoluta de leitura associada (metade da

menor divisão da escala). Registe.

13. Meça também a tensão nos terminais da lâmpada com um voltímetro. Registe.

14. Compare os valores obtidos.

	<p style="text-align: center;"><b>Escola Secundária André de Gouveia</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Atividade prático - laboratorial 2.2 - Velocidade do som no ar</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>11ºAno</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Física e Química</b></p> <p style="text-align: center;"><b>2007/2008</b></p>
--	---	---

Material – 1 osciloscópio; 2 microfones; 1 fita métrica; 1 diapasão de 512Hz com caixa de ar e um martelo, representados na figura 1.

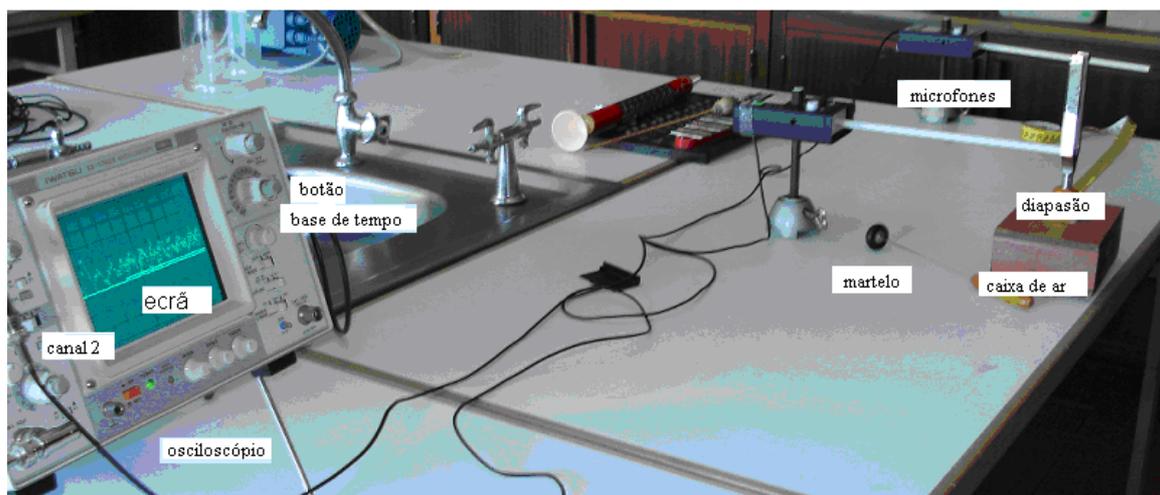


Figura 1: Material necessário

### Montagem:

1. Efetuar as ligações indicadas, como na figura 1 onde o botão da base de tempo se encontra na posição 2 ms; os dois microfones são ligados a cada um dos canais do osciloscópio (1 e 2 da figura 2); a visualização dos dois sinais é simultânea – posição **dual** (3 da figura 2); os canais em posição AC (corrente alternada) por se tratar de uma senoide (4 da figura 2) centralização vertical dos sinais (5 da figura 2):

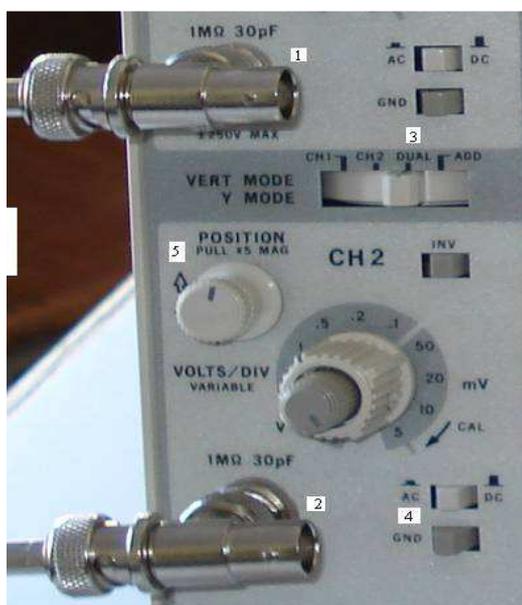


Figura 2: Ligações no osciloscópio

2 – A regulação dos microfones é feita com os três botões como mostra a figura 3:

A – Ligar; B – Posição sinusoidal; C – Amplificação do sinal captado

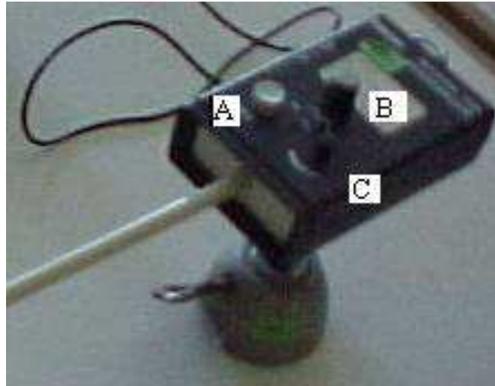


Figura 3:Microfone

3 – Os microfones são colocados paralelamente entre si, a uma certa distância, medida com a fita graduada em mm, e o diapasão é colocado em frente do 1º como mostra a figura 4:

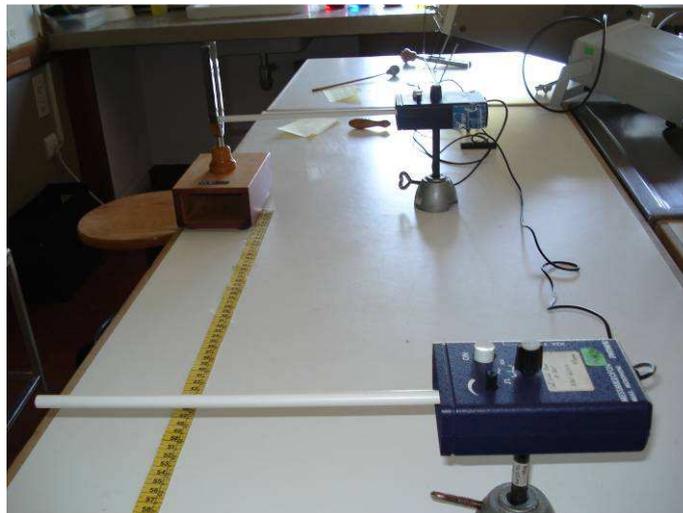


Figura 4: Montagem dos microfones

### Procedimento:

1. Dar uma pancada seca no diapasão, com o martelo, e observar, no ecrã do osciloscópio, se as sinusoides estão em fase, como mostra a figura 5, caso contrário deslocar o 2º microfone até que tal aconteça:

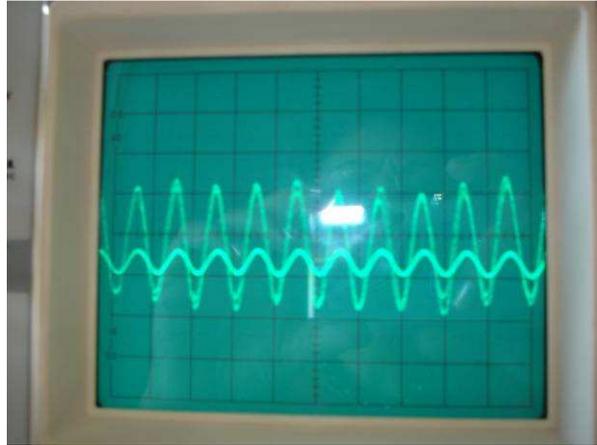


Figura 5: Sinusoides em fase

2. Medir a distância respectiva entre os dois microfones. Deslocar o 2º microfone para uma nova posição, logo uma nova distância como mostra a figura 6.

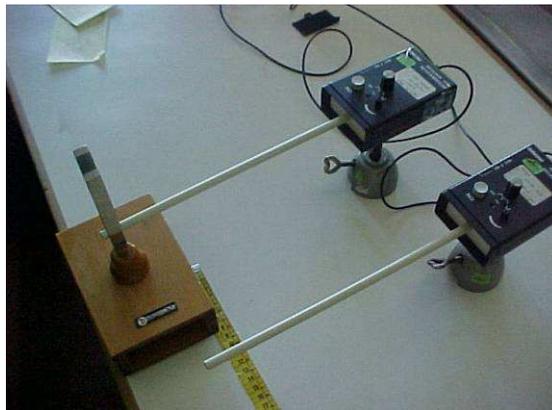


Figura 6: Nova distância entre microfones

e portanto uma diferença de fase entre as duas sinusoides, como mostra a figura 7:

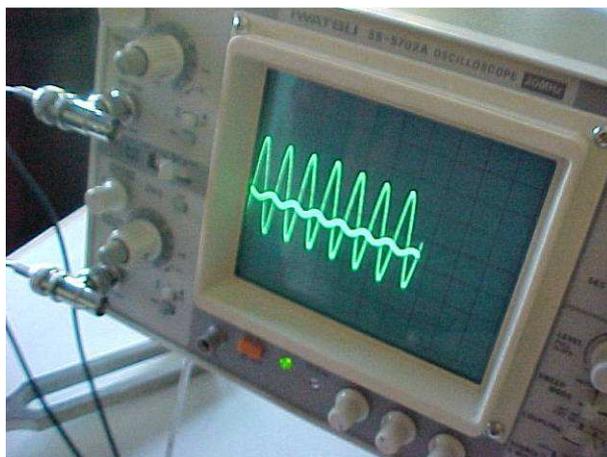


Figura 7: Ondas em oposição de fase

3. Medir a nova distância entre os dois microfones e calcular, através do ecrã do osciloscópio, o desfasamento correspondente.

Exemplo:

Primeira distância: \_\_\_\_\_ m

Segunda distância: \_\_\_\_\_ m

Desfasamento: \_\_\_\_\_ s

4. Calcular a velocidade do som no ar à temperatura ambiente:

$\square = \text{_____}^{\circ}\text{C}$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} =$$

5. Comparar o valor determinado experimentalmente e o determinado pela equação e calcular o desvio percentual.

## Anexo 5 - Projeto P-IV1211 - Programa Ciência Viva

