



UNIVERSIDADE DE ÉVORA
ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS
DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA E EDUCAÇÃO

**Mestrado em Ensino de Física e Química no 3º Ciclo do Ensino Básico
e no Ensino Secundário**

**Relatório da Prática de Ensino Supervisionada na área da
especialização do Mestrado em Ensino de Física e Química, na Escola
Secundária Severim de Faria**

Sofia do Carmo Ortega Godinho Ramos

Orientador:

Professor Doutor Vítor José Martins de Oliveira

“

Maio 2013

**Mestrado em Ensino de Física e Química no 3º Ciclo do Ensino Básico
e no Ensino Secundário**

**Relatório da Prática de Ensino Supervisionada na área da
especialização do Mestrado em Ensino de Física e Química, na Escola
Secundária Severim de Faria**

Sofia do Carmo Ortega Godinho Ramos

Orientador:

Professor Doutor Vítor José Martins de Oliveira

Agradecimentos

Nesta fase final de mais um ciclo de formação académica, quero aqui lembrar algumas pessoas que contribuíram decisivamente para que me encontre onde hoje estou.

Ao Professor Doutor Vítor Oliveira, orientador da Prática de Ensino Supervisionada, pelos seus ensinamentos, pela frontalidade e pelas suas críticas construtivas, efetuadas no sentido da minha evolução.

Ao Mestre António Ramalho, Professor cooperante na Prática de Ensino Supervisionada, pela forma simpática que me recebeu e me tratou ao longo do ano, pela disponibilidade, pelo apoio e pelos ensinamentos, e pelas palavras simpática que teve sempre para comigo.

À minha colega de Estágio, Cristina Pata, por todo o trabalho partilhado e ajuda neste percurso.

Ao meu marido e às minhas filhas, aqueles que mais sofreram com os meus momentos de ansiedade e de grande ausência, principalmente a minha filha Leonor. Obrigada por fazerem parte da minha vida.

Aos meus pais, agradeço todo o apoio me deram, a disponibilidade que tiveram sempre para ficar com as minhas filhas na minha ausência.

A todos aqueles que não sendo aqui referidos, amigos e familiares, que contribuíram de alguma forma para a concretização dos meus objetivos.

A todos um Muito Obrigada.

Resumo

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada realizado por Sofia do Carmo Ortega Godinho Ramos na Escola Secundária Severim Faria

O presente relatório descreve, analisa e reflete a Prática de Ensino Supervisionada (PES), realizada na Escola Secundária Severim de faria (ESSF), em Évora ao longo do ano letivo de 2010/1011, sob as orientações do Prof. Doutor Vítor Oliveira e do Professor Mestre António Ramalho.

O relatório é composto por sete capítulos. O primeiro refere-se à Introdução. No segundo capítulo analisou-se os conteúdos inerentes às unidades curriculares. O terceiro capítulo refere-se à análise da planificação, condução e avaliação das aprendizagens. No quarto capítulo analisou-se a prática de ensino no âmbito da didática. O quinto capítulo refere-se às atividades extracurriculares. No sexto capítulo refletiu-se sobre o desenvolvimento profissional e por fim no sétimo capítulo fez-se uma reflexão crítica sobre o trabalho realizado.

Palavras-chave: Prática de Ensino Supervisionada, Ensino, Aprendizagem, Reflexão

Abstract

Report of Supervised Teaching Practice carried out by Sofia Godinho Ramos Ortega in Severim de Faria Secondary school

This report describes, analyzes and reflects the Supervised Teaching Practice (STP), held in the Secondary School Severim de Faria (ESSF), in Évora, throughout the academic year 2010/2011, under the guidance of Prof. Dr. Victor Oliveira and Master Teacher António Ramalho.

The report comprises seven chapters. The first one refers to the Introduction. In the second chapter we analyzed the content related to curricular units. The third chapter refers to the planning analysis, guidance and learning evaluation. In the fourth chapter it was analyzed the teaching practice. The fifth chapter refers to extracurricular activities. In the sixth chapter we dealt with professional development and finally in the seventh chapter it was held a critical reflection on the work done.

Key-words: Supervised Teaching Practice, Learning, Teaching, Reflection

Índice

Agradecimento.....	III
Resumo.....	IV
Abstract.....	V
Índice.....	VI
Índice de Figuras.....	VII
Índice de Tabelas.....	VIII
Índice de Imagens.....	VIII
Índice de Gráficos.....	VIII
Glossário de abreviaturas.....	IX
Capítulo 1 - Introdução.....	1
Capítulo 2 – Preparação Científica, Pedagógica e Didática	3
2.1 – Conhecimento do Currículo	4
2.1.1- Terceiro Ciclo do Ensino Básico.....	5
2.1.2- Ensino secundário.....	6
2.2 – Conhecimento do Conteúdo	9
2.2.1- Terceiro ciclo do Ensino Básico.....	9
2.2.2 – Ensino Secundário.....	12
Capítulo 3 – Planificação e Condução de Aulas e Avaliação de Aprendizagem.....	17
3.1 – Perspetiva Educativa e Métodos de Ensino.....	18
3.1.1 – Construtivismo.....	18
3.1.2- Conceções alternativas.....	19
3.1.3 – Aprendizagem significativa.....	20
3.2 – Planificação, Preparação e Condução das Aulas.....	22
3.3 – Avaliação das Aprendizagens.....	27
Capítulo 4 – Análise da Prática de Ensino	30
4.1 – Conhecimento dos alunos.....	31
4.2 – Análise das aulas.....	34

4.2.1 – Análise das aulas de 7ºano.....	35
4.2.1 – Análise das aulas de 10º ano.....	39
Capítulo 5 – Participação na Escola.....	55
5.1 – caraterização da escola.....	56
5.2 – Atividades extracurriculares	58
Capítulo 6 – Desenvolvimento Pessoal e Profissional.....	64
Capítulo 7 – Reflexão.....	67
Bibliografia	70
Anexo.....	73

Índice Figuras:

Fig. 1 – Esquema organizador dos quatro temas para o Ensino de Ciências Físico – Química do 3º ciclo do ensino básico.....	9
Fig. 2 – Imagem que representa situação de repouso.....	35
Fig. 3 – Imagem que representa situação de movimento.....	36
Fig. 4 – Atividade prática realizada na sala de aula.....	36
Fig. 5 – Balanço energético na atmosfera.....	40
Fig. 6 – Coletor solar.....	42
Fig. 7 – Painel fotovoltaico.....	43
Fig. 8- Processo termodinâmico em que há transferência de energia na formação de calor e trabalho.....	44
Fig. 9 – Processo termodinâmico em que há transferência de energia na forma de calor....	45
Fig. 10 – Processo termodinâmico em que há transferência na forma de trabalho.....	45
Fig. 11 – Expansão livre de um gás num processo irreversível	48
Fig. 12 – Imagem que representa uma situação de $W > 0$	49
Fig. 13 – Imagem que representa uma situação de $W < 0$	50
Fig. 14 – Imagem que representa uma situação de $W = 0$	50

Fig. 15 – Imagem que representa carrinhos puxados.....	50
Fig. 16 – Bloco que se desloca para a direita sujeito a uma força.....	51

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Programa do 10º ano de Física e Química.....	8
Tabela 2 – Temas abordados no ano letivo de 2010/2011, na turma de 7º ano.....	24
Tabela 3 - Temas abordados no ano letivo de 2010/2011, na turma de 10º ano.....	25
Tabela 4 - Temas abordados no ano letivo de 2010/2011, nas aulas de laboratório dos 10º ano	26
Tabela 5 – Critérios de avaliação da disciplina de Ciências Físico- Química do 3º Ciclo do Ensino Básico, no ano letivo 2010/2011.....	29
Tabela 6 – Critérios de avaliação da disciplina de física e Química A do Ensino secundário no ano letivo de 2010/2011.....	29
Tabela 7 – atividades laboratoriais realizadas na componente de Química.....	52
Tabela 8 – Atividades laboratoriais realizadas na componente de Física.....	53

Índice de Imagens

Imagem 1 - Localização externa da ESSF.....	57
Imagem 2 – Fotografia da ESSF.....	58
Imagem 3 – Montagem do coletor solar.....	60
Imagem 4 – Atividade prática “ Energia fornecida por um coletor”.....	60
Imagem 5 – Alunos a escreverem a mensagem secreta.....	62
Imagem 6 – Preparação da areia movediça.....	62
Imagem 7 – Teatro Garcia de Resende.....	63

Índice de Gráficos

Gráfico 1 – Relação entre os alunos do género feminino e masculino do 7º ano.....	31
Gráfico 2 – Gráfico da faixa etária do 7ºano.....	32
Gráfico 3 – Relação entre o número de alunos e as disciplinas com maior dificuldade no 7º ano.....	32
Gráfico 4 – Relação entre os alunos do género feminino e masculino do 10º ano.....	33
Gráfico 5 – Gráfico da faixa etária do 10ºano.....	33
Gráfico 6 – Relação entre o número de alunos e as disciplinas com maior dificuldade no 10º ano.....	34
Gráfico 7 – Gráfico da temperatura de uma certa quantidade de água em função da energia fornecida.....	47

Glossário de abreviaturas

PES – Prática de Ensino Supervisionada

ESSF – Escola Secundária Severim de Faria

PA – Plano de aula

PCP - Planificação a curto prazo

1- Introdução

A Prática de Ensino Supervisionada (PES), é uma unidade curricular do Mestrado de Ensino de Física e Química no 3º Ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário da Universidade de Évora. Encontra-se estruturada nos termos do Decreto-Lei nº43/2007 de 22 de Fevereiro e habilita profissionalmente para o desenvolvimento de todas as funções inerentes à atividade profissional de docente.

Este relatório encontra-se estruturado nos termos definidos pelo “ Guião para a elaboração do relatório correspondente à unidade curricular Prática de Ensino Supervisionado”, documento da responsabilidade do Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora (UE) emitido em Outubro de 2009.

A PES desenvolve-se em escolas cooperantes e é formada por um núcleo composto por estudantes, orientados por um docente da Universidade de Évora, com currículo na área das Ciências da Educação, e por um docente da Escola Cooperante com habilitação própria e profissional em Ensino de Física e Química.

A PES de que dá conta neste relatório realizou-se na Escola Secundária Severim de Faria (ESSF), e dela fez parte um núcleo estruturado com os seguintes elementos: Sofia Godinho e Cristina Pata, sendo a primeira a autora deste relatório, para além das mestrandas o professor orientador Prof. Doutor Vítor Oliveira, docente da Universidade de Évora e o orientador cooperante Prof. Mestre António Ramalho, docente da ESSF.

Este relatório descreve as atividades desenvolvidas com a turma B do 7º ano do 3º Ciclo do Ensino Básico na disciplina de Ciências Físico- Química e com a turma CT1 do 10º ano do Ensino Secundário na disciplina de Física e Química A.

2-Preparação Científica, Pedagógica e Didática

2.1. Conhecimento do Currículo

A sociedade moderna depende da descoberta científica e da aplicação deste novo conhecimento através da tecnologia. Nos dias de hoje é incontornável a ideia que a formação tem que passar por um questionamento das práticas, através da investigação e da reflexão, sendo o aluno um sujeito ativo do seu próprio desenvolvimento, (Cid, 2009, p.334).

Os alunos não adquirem o conhecimento científico apenas pela vivência do quotidiano; é necessária uma intervenção planeada do professor. O professor tem a responsabilidade de sistematizar o conhecimento, de acordo com o nível etário dos alunos e dos contextos escolares (CNEB- Competências Essenciais, 2001, p.129). Para tal o professor serve-se de duas ferramentas: programas disciplinares e orientações curriculares, a primeira mais normativa e a segunda mais relacionada com “pontos de apoio” para a prática pedagógica.

Os programas disciplinares são um conjunto de conteúdos e sugestões metodológicas, apresentados como um documento que os professores têm de dar seguimento e cumprir. A designação “Orientações curriculares” surge para possibilitar a gestão de conteúdos e de implementação de experiências educativas, por parte dos professores, de acordo com os alunos e com os contextos (Ministério da Educação – 2001, p. 4). Assim, Currículo não é apenas o que a escola considera importante fazer aprender aos seus alunos, mas sim “o conjunto de aprendizagens que, por se considerarem socialmente necessárias num dado tempo e contexto, cabe, à escola garantir e organizar” (Roldão, 1999, p. 24).

De acordo com as Orientações Curriculares do Ensino Básico, o currículo é um conjunto de acontecimentos e situações em que os alunos e os professores partilham conteúdos e significados, assim os professores deverão agir mais como produtores do que consumidores de currículo, planeando uma matriz de aprendizagens e o modo como estas serão desenvolvidas (Ministério da Educação, 2001, p.4).

No Terceiro Ciclo do Ensino Básico as “Orientações Curriculares” surgem como documento único para as áreas de Ciências Físicas e Naturais, desdobrando-se em Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais.

2.1.1. Terceiro Ciclo do Ensino Básico

No Ensino Básico as Ciências Físicas e Naturais apresentam dois níveis diferentes que se interligam para dar sentido ao Currículo Nacional. No primeiro nível desenvolve-se cada um dos temas organizadores, numa abordagem geral, que trata a natureza da Ciência e o conhecimento científico; no segundo nível é feita uma abordagem mais específica, desenvolvendo-se alguns dos conteúdos referidos anteriormente, através de um conjunto de experiências educativas que procuram integrar vários aspetos inerentes ao ensino e à aprendizagem das ciências. Estes dois conjuntos de níveis relacionam-se e são tratados em duas disciplinas, sendo cada tema tratado em dois conjuntos de conteúdos em que um está relacionado com as Ciências Naturais e outro com as Ciências Físico-Químicas (Ministério da Educação, CNEB, 2001).

O ensino da Ciência na educação básica corresponde a uma preparação inicial e visa proporcionar aos alunos a possibilidade, por exemplo, de despertar curiosidade, entusiasmo e interesse pela ciência (CNEB- Competências Essenciais, 2001, p. 129)

A Ciência e a Sociedade estão interligadas. A Sociedade onde vivemos apela à compreensão da Ciência; assim, o desenvolvimento de competências no 3º Ciclo do Ensino Básico deve ampliar o saber dos educandos em diferentes domínios, tais como o conhecimento (substantivo, processual ou metodológico, epistemológico), o raciocínio, a comunicação e as atitudes (Ministério da Educação, OCEB, 2001). Deste modo e de acordo com CNEB-Competências Essenciais (2001, p. 132-133), pressupõe-se que cada aluno domine os aspetos relacionados com os seguintes tipos de conhecimentos:

Conhecimento substantivo: pretende-se a análise e discussão de evidências, situações problemáticas, permitindo assim um conhecimento científico através da interpretação e compreensão das leis científicas.

Conhecimento processual ou metodológico: o aluno vivencia este conhecimento através de pesquisa bibliográfica, observação e execução de experiências, com o objetivo de avaliar os resultados obtidos.

Conhecimento epistemológico: propõe a possibilidade do aluno confrontar as explicações científicas com as do senso comum.

Para a formação científica de um aluno é essencial que se criem situações de aprendizagem centradas na resolução de problemas, promovendo um **raciocínio** criativo e crítico.

O aluno desenvolve a sua capacidade de **comunicação** através de experiências educativas que incluem o uso da linguagem científica, da capacidade de argumentação e defesa das suas ideias.

A implementação de experiências educativas onde o aluno desenvolva a curiosidade, a perseverança e a seriedade no tribal, realizando sempre uma reflexão crítica sobre o trabalho efetuado, são características que desenvolvem o domínio **atitude**.

No Ensino Básico as competências específicas para as Ciências Físico- Química estão organizadas em quatro temas interligados: Terra no Espaço; Terra em Transformação; Sustentabilidade na Terra e Viver Melhor na Terra. (Fig. 1, p.9).

A avaliação no meio escolar é um processo complexo, mas sabe-se que é indispensável, porque tem implícitos diferentes pressupostos e finalidades, bem como juízos de valores. Terá de estar diretamente relacionada com as atividades que os alunos desenvolvem, pois não se deve avaliar do mesmo modo uma atividade experimental ou o desenvolvimento de um projeto (Ministério da Educação, OCEB, 2001, p. 8). De qualquer modo deve-se ter especial atenção com avaliação de competências como preparação para a vida adulta, quer para o desempenho de uma atividade profissional, quer para a aprendizagem ao longo da vida.

2.1.2 Ensino Secundário

Os objetivos do Ensino Secundário, indicados no Decreto-lei nº49/2005 de 30 de Agosto, são essencialmente os seguintes: “ O desenvolvimento do raciocínio da reflexão e da curiosidade científica, aprofundar os elementos fundamentais de uma cultura humanística, científica e técnica que constitui o suporte cognitivo e metodológico apropriado para o possível prosseguimento dos estudos. Criar hábitos de trabalho, individual ou em grupo, favorecer o desenvolvimento de atitudes de reflexão metódica, de abertura de espírito, de sensibilidade e de disponibilidade e adaptação à mudança.”

Ao longo dos anos verificou-se que a formação dos alunos assenta na aprendizagem das ciências, tendo como objetivo interpretar/compreender a relação existente entre a tecnologia e a ciência e o modo como afetam a sociedade e vice-versa.

A partir deste pressuposto desenvolveu-se o denominado “ ensino CTS” (Ciência – Tecnologia – Sociedade) ou “ ensino CTS-A” (Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente) dada a preocupação ambiental.

O ensino com base na abordagem ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, pretende preparar alunos capazes de abordar conteúdos científicos no contexto social, serem cidadãos informados o suficiente para elaborar juízos sobre situações do quotidiano, prever problemas do mundo que os rodeia, e adquirir capacidade de reconhecer informação credível de informação não válida, (Fontes e Silva, 2004).

A disciplina de Física e Química pertence à componente de formação específica do curso geral de Ciências e Tecnologias do Ensino Secundário, (E.S.). Dá continuidade à disciplina de Ciências Físico – Química, do 3º ciclo do Ensino Básico, sendo uma via para os alunos aprofundarem os conhecimentos relativos à Física e à Química.

De acordo com os Princípios Orientadores da Revisão Curricular do E.S. a disciplina tem um programa nacional, sendo cada uma das componentes lecionada com igual extensão.

A disciplina de Física e Química deverá ser encarada como uma via para o crescimento dos alunos e não apenas servir para “empacotar” conhecimento no seu domínio específico, com pouca ligação à sociedade. O Ensino Secundário deve ter sempre em conta o Ensino Básico e valorizar a aprendizagem anterior dos alunos, ajudando-os a interpretar os seus conhecimentos prévios, alargando assim o seu saber (DES, Física e Química A, 2001).

De acordo com o documento referido acima, a componente laboratorial no ensino das ciências é importante e fundamental para a formação em ciências, sendo necessário esclarecer os significados de “prático”, “laboratorial” e “experimental”. Quando se trata de uma atividade prática (AP), significa que os alunos vão manipular recursos e materiais diversificados, dentro ou fora da sala de aula. Se o trabalho prático é realizado em laboratório então, é uma atividade laboratorial (AL). Se envolve

manipulação de variáveis, seja na forma de experiência guiada, seja em formato investigativo denomina-se trabalho experimental (TE), podendo este ser ou não do tipo laboratorial. (DES, Física e Química A, 2001).

O programa de Física e Química de 10º ano encontra-se dividido em unidade, como indica a tabela 1.

Tabela 1: Programa do 10º ano de física e química A

Componente	Química	Física
Finalidade: Consolidar	Módulo Inicial- Materiais: diversidade e constituição	Módulo 1- Das fontes de energia ao utilizador.
Finalidade: Sensibilizar e aprofundar	Unidade 1- Das Estrelas ao Átomo. Unidade 2 – Na atmosfera da Terra: radiação, matéria e estrutura.	Unidade 1– Do Sol ao aquecimento. Unidade 2– Energia em movimento

Esta disciplina apresenta um conjunto de atividades que o aluno deverá realizar na sala de aula, no laboratório e em tempos extralectivos.

No que se refere à avaliação do Ensino Secundário, esta deve ser coerente com o programa da disciplina, neste caso da disciplina de Física e Química A. A avaliação de carácter formativo deve decorrer durante as atividades a desenvolver pelos alunos, tendo como objetivo proporcionar-lhes o conhecimento a nível das competências já alcançadas e por isso, deverá ser adequada à natureza de cada tarefa em causa. Por exemplo, a avaliação de uma competência de natureza laboratorial não pode ser avaliada através de testes escritos; é necessário apreciar o que o aluno faz e como faz. Neste caso, o professor deve fazer uma avaliação progressiva das aprendizagens utilizando técnicas e instrumentos variados como por exemplo tabelas de observação (DES-FQA- 10 ou 11ºano, 2001,p.11).

2.2. Conhecimento do Conteúdo

2.2.1. Terceiro Ciclo do Ensino Básico: Ciências

Físico-Químicas

Como já foi referido no ponto anterior (1.1.1), o programa de Ciências Físico-Químicas está organizado em quatro temas gerais. A figura 1 representa o esquema organizador destes quatro temas.

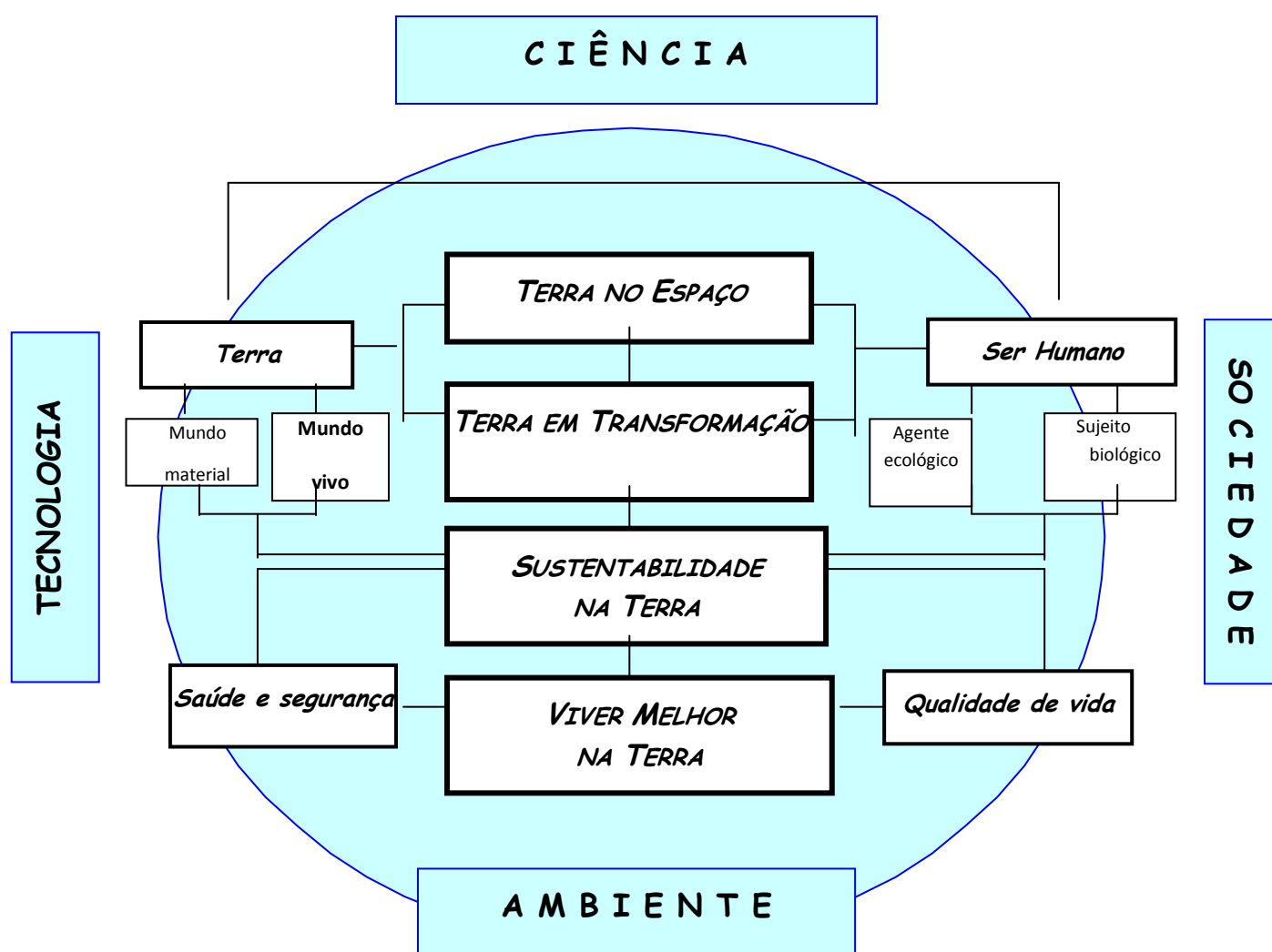


Figura 1: Esquema organizador dos quatro temas para o Ensino de Ciências Físico-Químicas do 3º Ciclo do Ensino básico. (Orientações Curriculares, 2001, p.10)

O ensino da ciência está organizado em torno de quatro temas organizadores (Terra no espaço, Terra em Transformação, sustentabilidade na terra e viver melhor na Terra). A coerência conceptual e metodológica destes temas esta representada na figura 1, p.9.

O Currículo Nacional do Ensino Básico, salienta:

Viver melhor no planeta Terra pressupõe uma intervenção humana crítica e refletida, visando um desenvolvimento sustentável que, tendo em consideração a interação Ciência, tecnologia, Sociedade e Ambiente, se fundamente em opções de ordem social e ética e em conhecimento científico esclarecido sobre a dinâmica das relações sistemáticas que caracterizam o mundo natural e sobre a influências dessas relações na saúde individual e comunitária. (p 133-134.)

Os quatro temas já referidos são articulados ao longo dos diferentes anos de escolaridade do Ensino Básico, numa perspetiva interdisciplinar, envolvendo as componentes científica, tecnológica, social e ambiental.

A partir dos temas organizadores do CNEB foram estruturadas as Metas de Aprendizagem para as Ciências Físico-Químicas que, por sua vez, pretendem traduzir as aprendizagens que os alunos devem ser capazes de alcançar e de evidenciar, de forma explícita, no final de cada um dos três Ciclos da Escolaridade Básica. Cada um dos quatro temas organizadores compreende vários subtemas. Nas Metas de aprendizagem cada tema constitui um domínio e cada subtema um subdomínio.¹

Para cada domínio é definida uma meta final de ciclo, que representa as aprendizagens por compreensão. A cada subdomínio corresponde as metas intermédias. A definição destas metas teve em conta o conhecimento substantivo, o conhecimento processual, o conhecimento epistemológico e capacidade de raciocínio e de comunicação.

As Metas de Aprendizagem incluem quatro domínios que são compostos por vários subdomínios. O primeiro domínio é Terra no Espaço, que integra os subdomínios: Universo, Sistema Solar e Planeta Terra. O segundo domínio é Terra em Transformação, é composto por dois subdomínios: Materiais e Energia. O terceiro

¹ Informação obtida a partir de <http://www.metasdeaprendizagem.min-edu.pt/ensino-basico/meats-de-aprendizagem/>, acedido em 20 de Setembro de 2011

domínio, Sustentabilidade na Terra está constituído pelos subdomínios: Reações químicas, Mudança Global e Luz. Por fim o quarto domínio designado como Viver melhor na Terra é composto pelos subdomínios: Força, Movimento e Segurança, Circuitos Elétricos e Eletrónicos e Estrutura de Materiais.

De acordo com o que foi lecionado na PES, irei apenas especificar os temas que habitualmente se exploram no 7º ano do EB:

Tema: Terra no Espaço

O aluno deverá saber interpretar a localização do planeta Terra no Universo e a sua inter-relação com o Universo, a compreensão de fenómenos relacionados com os movimentos da Terra e a sua influência na vida do planeta. No âmbito deste tema, considera-se fundamental que no final os alunos tenham desenvolvido determinadas competências tais como: "Compreensão global da constituição e da caracterização do Universo e do Sistema Solar e da posição que a Terra ocupa nesses sistemas" (CNEB- Competências Essenciais, 2001, p.135).

Tema: Terra em Transformação

Neste tema, os alunos devem adquirir conhecimento relacionado com os elementos constituintes da Terra e com os fenómenos que podem ocorrer na Terra. No final deste tema os alunos devem ter desenvolvido algumas competências, como por exemplo: "Reconhecimento de unidades estruturais comuns, apesar da diversidade de características e propriedades existentes no mundo natural" (CNEB- Competências Essenciais, 2001, p.137).

Após os alunos terem compreendido um conjunto de conceitos relacionados com a estrutura e funcionamento da Terra, pretende-se que sejam capazes de aplicar esses conceitos em situações do quotidiano que contemplam a intervenção humana na Terra e a resolução de possíveis problemas.

2.2.2. Ensino Secundário

De acordo com os Princípios Orientadores da Revisão Curricular do E. S. (2003), a disciplina tem um programa nacional, sendo cada uma das componentes, Física e Química, lecionadas com igual extensão.

Esta disciplina pretende que os alunos consigam alcançar saberes, competências, atitudes e valores. Os objetivos gerais presentes em DES, (2001), p. 7, são:

- Caracterizar o objeto de estudo da Química e da Física;
- Compreender ideias centrais, tais como a Tabela Periódica dos elementos ou leis de conservação;
- Compreender os conceitos químicos e físicos e a sua interligação, bem como leis e teorias;
- Com base no conhecimento químico e/ou físico compreender alguns dos fenómenos naturais;
- Compreender como se chegaram a alguns conceitos químicos e físicos assim como características básicas do trabalho científico necessárias ao seu próprio desenvolvimento;
- Interpretar a diversidade de materiais existentes e a fabricar;
- Reconhecer que o conhecimento químico e físico têm impacto na sociedade;
- Conhecer marcos importantes na História da Física e da Química;
- Em contextos pessoais, sociais, políticos e ambientais referir áreas de intervenção da Química e da Física;
- Desenvolvimento de competências no que respeita a processos e métodos de Ciência, incluindo a aquisição de competências práticas/laboratoriais e experimentais;
- Distinguir explicação não científica de científica.

Segundo DES, (2001), p. 10-11, a componente prática passa pelas seguintes orientações:

- Permite encontrar resposta a situações-problema, fazer a circulação entre a teoria e a experiência e explorar resultados.
- Permite ao aluno confrontar as suas próprias representações com a realidade.
- Permite ao aluno aprender a observar e simultaneamente incrementar a sua curiosidade.
- Permite desenvolver o espírito de iniciativa e o sentido crítico.
- Permite realizar medições, refletir sobre a precisão dessas medições e aprender ordens de grandeza.
- Auxilia o aluno a apropriar-se de leis, técnicas, processos e modos de pensar.

Assim, o programa de Física e Química, considera que:

Os alunos compreendam que o conjunto de explicações usadas em Física e em Química constitui uma ferramenta importantíssima para a interpretação do mundo como que hoje existe na natureza dos fenómenos que lhe terão dado origem e a previsão da sua evolução segundo diversos cenários (p.9).

Análise do programa de Física e Química A – 10º ano

• Componente de Química

Módulo Inicial - Materiais: diversidade e constituição

O programa da componente de Química estabelece uma relação com o programa do Ensino Básico.

Este módulo tem como finalidade a sistematização dos saberes mais importantes da componente de Química. O objetivo não é fazer uma revisão geral dos programas do

Ensino Básico, mas sim focar as competências essenciais para a nova etapa de aprendizagem (ME – Programa de F.Q. A, 2001, p. 15-24).

O Módulo Inicial, também denominado como Unidade Zero, divide-se nas seguintes subunidades:

0. O que estudam os Químicos
1. Os Materiais
2. As Soluções
3. Os Elementos Químicos

Unidade 1- Das Estrelas ao Átomo

Inicialmente esta unidade centra-se nos átomos, elementos e partículas subatómicas. Analisa a teoria do Big-Bang como origem do Universo, terminando no modelo atual do átomo. O estudo da radiação (UV, VIS e IV) vem a seguir; os cientistas utilizam a técnica de espectroscopia para analisarem a radiação, sendo esta uma das técnicas mais importantes, pois torna possível deduzir a constituição das estrelas quanto à sua composição química. Por fim estuda-se a Tabela Periódica, permitindo assim, estabelecer a relação entre a estrutura do átomo de cada elemento e a sua posição naquela tabela (ME – Programa de F.Q. A, 2001, p. 25-42).

A unidade 1 é constituída pelas seguintes subunidades:

0. Ver o universo
1. Arquitetura do Universo
2. Espetros, Radiação e Energia
3. Átomo de Hidrogénio e Estrutura Atómica
4. Tabela Periódica

Unidade 2- Na Atmosfera da Terra: radiação, matéria e estrutura.

A unidade 2 inicia o seu estudo com uma breve história da atmosfera da Terra. O objeto de estudo são as substâncias gasosas formadas por moléculas e os gases maioritários da atmosfera, que estão envolvidos em reações químicas. Nesta unidade estuda-se também as alterações existentes na atmosfera, relativamente à densidade,

pressão e temperatura, em função da altitude (ME – Programa de F.Q. A, 2001, p. 43-53).

Esta unidade está dividida nas seguintes subunidades:

0. A química e a atmosfera
1. Breve história da atmosfera da Terra
2. Atmosfera: temperatura, pressão e densidade
3. Interação radiação- matéria
4. O ozono na Atmosfera
5. Moléculas na troposfera: espécies maioritárias e vestigiais

Componente de Física

A Física de 10º ano tem como um dos temas principais a compreensão da Lei da Conservação da Energia, relacionando-a com temas como: Termodinâmica, Mecânica e Eletricidade, numa perspetiva de educação ambiental.

Módulo inicial – Das fontes de energia ao utilizador

Este módulo tem como finalidade a sistematização e consolidação dos saberes mais importantes, adquiridos no 3º ciclo do Ensino Básico (ME – programa de F.Q. A, 2001, p57-60).

O módulo inicial, também denominado como unidade Zero, divide-se em subunidades:

- 0.1– Situação Energética Mundial e Degradação da Energia
- 0.2 – Conservação de Energia

Unidade 1- Do Sol ao aquecimento

Esta unidade tem como objetivos gerais a compreensão de que os fenómenos que ocorrem na natureza obedecem a duas leis gerais - a 1ª e a 2ª leis da Termodinâmica, que regem a evolução do Universo e a utilização da energia solar,

considerada de extrema importância na sociedade atual. Pretende-se que os alunos tenham conhecimento do significado físico de capacidade térmica mássica bem como sobre as transferências de energia sob a forma de calor e de trabalho. Com a 2ª Lei da Termodinâmica, surge o cálculo de rendimento e a interpretação de situações envolvendo degradação de energia (ME – Programa de F.Q.A, 2001, p 61-71).

A unidade 1 está composta pelas seguintes subunidades:

- 1.1. Energia – do Sol para a Terra
- 1.2. Energia no aquecimento/arrefecimento de sistemas

Unidade 2 – Energia e movimentos

Na unidade 2 pretende-se continuar com o estudo da conservação da energia em sistemas isolados, principalmente sistemas mecânicos. É necessário que o aluno consiga identificar as diferentes contribuições para as variações de energia de um sistema (reconhecendo variações da sua energia cinética e potencial); compreender as condições de validade da representação de sistemas complexos pelo respetivo centro de massa. Depois do estudo da energia cinética, estuda-se a interação gravítica como exemplo de forças conservativas (ME – Programa de F.Q. A, 200, p.72-80).

A unidade 2 é composta pelas seguintes subunidades:

- 2.1. Transferências e transformações de Energia
- 2.2. Energia de sistemas com movimento de translação

A formação específica do Ensino Secundário tem como função a consolidação de saberes científicos que possibilitam o desenvolvimento de competências de cidadania, de valores e de capacidade que ajudem o aluno a crescer a nível pessoal, social e profissional.

A disciplina de Física e Química, está organizada de forma a permitir o crescimento dos alunos, valorizando aprendizagens anteriores que estes já tenham adquirido; deve também consciencializa-los do papel da Física e da Química na explicação de fenómenos do mundo que os rodeia.

3-Planificação e Condução de Aulas e Avaliação das Aprendizagens

3.1 Perspetiva educativa e métodos de ensino

A Prática de Ensino Supervisionada (PES) é um momento fundamental para o estagiário, enquanto processo de transição da situação de aluno para professor, conjugando alguns fatores importantes a ter em conta na formação e desenvolvimento do futuro professor. Tal como referem Oliveira e Serrazina, (2002), “ ensinar é mais que uma arte é uma procura constante com o objetivo de criar condições para que aconteçam as aprendizagens” (p 35).

O professor deverá ser capaz de refletir sobre as suas próprias práticas pedagógicas, avaliar a eficácia das suas estratégias e de as modificar. Assim, o professor deve tentar utilizar estratégias e procedimentos ajustados aos interesses, dos alunos sempre com o objetivo de conseguir a sua participação ativa durante as aulas.

Ao longo da PES procurei motivar os alunos, utilizando exemplos concretos do quotidiano, pois penso que a aprendizagem deverá ser diversificada e basear-se, tanto quanto possível, no despertar interesse por aquilo que se aprende.

Na condução das aulas e na avaliação das aprendizagens, considero importante o currículo da disciplina e a elaboração das planificações tendo em consideração, sempre que pertinente, a vertente construtivista. Nem sempre o professor tem em conta as conceções alternativas dos alunos, mas ao longo da PES tentei identifica-las. Preocupei-me também em utilizar estratégias de ensino que proporcionassem aprendizagem significativas.

3.1.1 - Construtivismo

A perspetiva construtivista da aprendizagem considera o conhecimento prévio dos alunos. Não esquece as vivências dos alunos e os objetivos da aprendizagem pois, condicionam fortemente o ensino e a aprendizagem. À luz desta perspetiva o aluno desempenha o papel principal na construção do seu próprio conhecimento.

Na perspetiva de Jean Piaget, o desenvolvimento do aluno é o resultado do confronto que estabelece com a realidade e da interpretação que faz da informação recebida. A perspetiva construtivista, segundo Piaget, não pode ser separada do desenvolvimento cognitivo do individuo (Trindade, 2002).

Segundo Ausubel (citado em Lourenço, 2008, p15) “...o fator mais importante que influencia a aprendizagem é o que o aluno já conhece. O professor deve descobrir o que o aluno sabe e basear nisso os seus ensinamentos.” No construtivismo a atenção deixa de ser concentrado no professor e passa a incidir nas necessidades de compreensão dos alunos em aprender ciências, tendo sempre em atenção os conhecimentos prévios dos alunos acerca de determinado conceito. O professor deverá utilizar esta informação para criar um clima favorável ao ensino-aprendizagem (Lourenço, 2008).

Na perspectiva construtivista o ensino não é apenas a transmissão de verdades estabelecidas, mas sim proporcionar ao aluno experiências relevante e oportunidades de diálogo e de argumentação (Lourenço, 2008).

Para Vygotsky o desenvolvimento do aluno passa pela construção conjunta do indivíduo com o social e escolar que o rodeia, pelas atividades que realiza com os adultos em diversos estádios evolutivos (Trindade, 2002). Com efeito um aspeto importante da teoria de Vygotsky é a existência de uma área potencial de cognitivo, definida como a distância medida entre o nível atual de desenvolvimento da criança, determinada pela sua capacidade atual de resolver problemas individuais, e o nível de desenvolvimento potencial determinado através da resolução de problemas sob orientação de adultos ou com a colaboração de pares capazes. Esta vertente considera que o conhecimento resulta da interação entre a informação que o aluno recebe e o conhecimento que este já possui (Fino, 2001, p.9).

3.1.2- Conceções alternativas

Todos os alunos possuem já algum conhecimento, que nem sempre é compatível com a informação que irão adquirir. Estes chegam à sala de aula com uma ideia sobre os temas que para eles parecem óbvias.

Outro investigador, Bachelard refere ainda, que as conceções alternativas são o primeiro conhecimento, mesmo que sejam ideias que se precipitam do real, que podem ser espontâneas e erradas, mas são condições necessárias ao desenvolvimento cognitivo e à aquisição do saber (Lourenço, 2008).

O estudo das concepções alternativas utiliza métodos qualitativos para tentar compreender a natureza do estado inicial do estudante, tal como este se encontra quando entra na sala de aula. Os alunos constroem os seus próprios conhecimentos quando as suas estruturas mentais interagem com a informação a receber do meio exterior e na interação com os outros.

As investigações sobre as concepções alternativas dos estudantes permitiram fundamentar um novo referencial para a aprendizagem das ciências. Os investigadores passaram a ter alguma informação sobre as ideias dos alunos sobre alguns domínios do conhecimento científico (Lourenço, 2008).

É fundamental que os alunos aprendam a construir/reconstruir os seus “conhecimentos científicos” o que não significa substituir os conhecimentos intuitivos pelos conhecimentos científicos, mas sim incorporar o conhecimento intuitivo no conhecimento científico (Pozo *et al*, 1996).

O professor deve utilizar estratégias tais como: perguntas simples, desenhos, completar esquemas, fazer legendas ou mapas de conceitos, para detetar concepções alternativas, pois assim permite a exposição de ideias e explicações sobre determinados assuntos. O objetivo é identificar algumas das concepções erradas e fazer com que os alunos as abandonem, por sua vez as concepções que tiverem algum sentido devem ser utilizadas de forma a incorporar os novos conhecimentos científicos.

3.1.3 - Aprendizagem significativa

A aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação cognitiva entre o conhecimento novo e o conhecimento prévio. Neste processo o conhecimento novo adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados e adquire mais estabilidade (Valadares e Moreira, 2009).

Quando os professores lecionam um tema é importante que estes conheçam os conhecimentos prévios dos alunos, porque são estes conhecimentos que vão estabelecer relação com o novo tema (Coll *et al*. 2001).

Ausubel defende que o professor, sempre que for possível deve tentar iniciar a aula usando âncoras organizadores prévios que permitam auxiliar a aprendizagem do aluno de forma clara e sistemática (Neto, 1998).

Quando uma informação não é aprendida de forma significativa ela é aprendida de forma mecanizada, onde apenas se faz um acumular de conhecimentos isolados muitas vezes sem sentido nem relação. Para, Ausubel (1978) tanto a aprendizagem significativa como a aprendizagem mecânica podem coexistir, não havendo qualquer incompatibilidade entre ambas. A aprendizagem mecânica é muitas vezes inevitável, no caso de conceitos inteiramente novos para o aluno, mas no futuro esta informação irá transformar-se em significativa.

Novak (1980) apresenta algumas vantagens da aprendizagem significativa:

- Os conhecimentos adquiridos significativamente ficam retidos por um período de tempo maior.

- As informações assimiladas significativamente resultam num aumento da diferenciação das ideias que serviram de “âncoras”, aumentando assim a capacidade de uma maior facilidade na aprendizagem de conteúdos relacionados.

- As informações que são esquecidas ainda deixam um efeito residual no conceito assimilado e, na verdade em todo o quadro de conceitos relacionados.

- As informações apreendidas significativamente podem ser aplicadas numa enorme variedade de novos problemas e contextos.

Para que exista uma aprendizagem significativa o professor deve fornecer conhecimento, ideias chave, esquemas, suportes gerais antes de iniciar novo tema e tentar adotar rotinas de trabalho que mostre a importância do trabalho experimental.

Para Novak e Gowin (1999), aprende-se mais facilmente um tema se partir das suas ideias mais gerais e depois desdobrar-se para conteúdos mais específicos.

Na aprendizagem significativa pode-se usar como ferramenta os mapas de conceitos, que podem ser usados para sintetizar informação, para consolidar informação a partir de diferentes fontes de pesquisa ou para “simplificar” a abordagem dos

problemas complexos, ou simplesmente para rever a memória. A sua construção pode funcionar como uma interessante e eficaz estratégia de (auto) aprendizagem mas também pode ser utilizada como meio de avaliação.

Outro método bastante útil nesta aprendizagem é o método das 5 perguntas; ajuda o aluno no laboratório durante uma atividade prática e a compreender a natureza dos objetivos do trabalho científico. As questões que o aluno deve responder são as seguintes:

- 1- Qual é a questão central do trabalho?
- 2- Quais são os conceitos chave?
- 3- Quais os métodos usados para responderem à questão central?
- 4- Quais os principais juízos cognitivos do trabalho?
- 5- Que juízos de valor são feitos no trabalho?

O método que utilizei mais foi o interrogativo e o expositivo, assim é possível fazer um balanço final do tema em estudo e orientar a abordagem dos temas. É possível que o método expositivo tenha sido utilizado em excesso, mas este facto deve-se à grande quantidade de informação a transmitir em tão pouco tempo. Sempre que apliquei este método e quando os temas permitiam, utilizava o Power Point como auxílio, realizava atividades práticas para exemplificar os conteúdos e colocava questões aos alunos, desta forma tentava realizar aulas motivadoras e estimuladoras da aprendizagem.

3.2. Planificação, Preparação e Condução das Aulas

A planificação das aulas pode ser considerada como uma previsão que o professor efetua para organizar o processo ensino e de aprendizagem. Um dos principais objetivos da planificação de aulas é o de transformar e reestruturar o currículo adaptado.

Considero que a planificação das aulas é um dos atos mais importantes da atividade docente. Esta atividade irá condicionar a sua ação e determinar aquilo que se aprende em aula. O currículo, tal como é publicado, é um documento orientador para

todo o país; cabe à escola, nomeadamente a cada professor, transformá-lo e adaptá-lo à realidade dos seus alunos.

Quando iniciei a PES, na ESSF, no final de Setembro, a planificação Anual e Final do 7ºano (anexo I) para a disciplina de ciências Físico-Química e a planificação anual do 10ºano (anexo II) da disciplina Física e Química já se encontravam elaboradas pelos respetivos professores titulares das disciplinas.

Nestas planificações encontravam-se discriminados conteúdos, competências a adquirir, estratégias/atividades, recursos educativos a utilizar e tempos previstos para cada unidade.

O núcleo de estágio realizou reuniões, cujo objetivo passava pela discussão do plano de aula, alguns ajustes no tempo de gestão, quer como esclarecimentos de dúvidas, quer a nível de estratégias, quer a nível científico. Para a elaboração de cada plano de aula houve da minha parte um período de pesquisa e enriquecimento e consulta de diversas fontes de informação como por exemplo manuais escolares.

As estratégias nas aulas lecionadas procuraram sempre conjugar os tempos expositivos com outros em que era necessário ter em conta a opinião dos alunos sobre os conceitos lecionados, bem como a realização de exercícios e atividades experimentais.

A preparação das aulas deve ter sempre em conta a faixa etária dos alunos para as quais as aulas são lecionadas, pois não é possível utilizar a mesma linguagem na turma de 7ºano e de 10ºano. Na turma de 7ºano deve-se usar uma linguagem mais simples mas nunca descurar o rigor científico.

Na elaboração dos planos de aula procurei atingir, sempre que possível as seguintes metas:

- Articular os objetivos com os conteúdos, as estratégias de ensino, aprendizagens.
- Definir os objetivos e as competências gerais e essenciais, utilizando estratégias adequadas ao nível etário e às dificuldades dos alunos.

- Ter sempre em atenção, os conhecimentos prévios, os pré-requisitos, as concepções alternativas e as experiências anteriores dos alunos para facilitar a compreensão de novos conceitos.

- Selecionar materiais e recursos adequados e adaptados a cada turma.
- Efetuar uma boa gestão do tempo.

A partir das planificações que já se encontravam elaboradas, tanto para o 7º ano como para o 10º ano, e dos conteúdos programáticos de cada uma das disciplinas, designadas pelo Ministério da Educação, pude delinear a minha planificação para o ano letivo. Deste modo, em conjunto com o professor cooperante e com o professor orientador, foram delineados os temas e o número de aulas que eu e a minha colega iríamos lecionar.

Tanto as aulas teóricas de 7º ano e de 10ºano foram lecionadas com responsabilidade individual e as planificações também foram feitas individualmente, no entanto as aulas de atividade laboratorial de 10º ano foram lecionadas em conjunto, mas cada uma de nós ficava responsável por atividades diferentes. Deste modo, construí as planificações a curto prazo (planos de aulas (PA)) para o 7º ano e para o 10º ano, dos seguintes temas.

Tabela 2: Temas abordados no ano letivo de 20010/2011, na turma de 7º ano

7ºano	
Tema	Subtema
Terra no Espaço	Planeta Terra: Forças: que nos comanda: - Definindo a mudança: movimento e repouso - Velocidade média e sua aplicação
Terra em Transformação	O Mundo Material: Transformações físicas e transformações e Químicas -Transformações Físicas

Tabela 3: Temas abordados no ano letivo de 2010/2011, na turma de 10ºano

10ºano		
	Unidade	Subunidade
Química	Atmosfera da Terra: Radiação e Matéria	<p>Interação radiação – matéria</p> <ul style="list-style-type: none"> - O ozono na atmosfera
Física	<p>Sol e Aquecimento</p> <p>Energia e Movimento</p>	<p>Energia no aquecimento/arrefecimento de sistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> - A radiação solar e o seu aproveitamento - Primeira Lei da Termodinâmica - Balanço energético e primeira Lei da Termodinâmica - Capacidade térmica mássica e variação da entalpia - Segunda da lei da Termodinâmica e rendimento dos processos Termodinâmicos <p>Transferência e transformação de energia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energia de sistemas com movimento de translação.

Tabela 4: Temas abordados no ano letivo de 2010/2011, nas aulas de laboratório do 10ºano

10º Ano Laboratório	
Química	<ul style="list-style-type: none">- Observação de espectros atômicos- Determinação da densidade relativa de um sólido por picnometria- Preparação de soluções por diluição
Física	<ul style="list-style-type: none">- Rendimento num processo de aquecimento- Balanço energético num sistema termodinâmico- Energia fornecida a um coletor solar- Dissipação da energia mecânica (bola saltitona)

No início do ano letivo, as alunas da PES assistiram às aulas do professor cooperante; esta foi uma fase de observação bastante importante porque permitiu um melhor conhecimento das turmas, da dinâmica comportamental dos alunos, da qualidade das suas intervenções e das suas atitudes de disciplina/indisciplina. Assim a partir das observações foi claro que o processo de ensino e aprendizagem é favorecido por um bom ambiente na sala de aula e por uma boa interação entre os alunos e o professor.

Na preparação das aulas, tentei criar planos com uma sequência lógica, articulando de forma coerente todos os conteúdos e testando todos os materiais a utilizar.

Em relação às estratégias aplicadas em aula, tentei utilizar aquelas que permitiam a participação dos alunos, procurando despertar o seu interesse e motivação pelo assunto. Posso referir que quando foi possível realizar atividades práticas para explicar os conteúdos, os alunos tanto do 7ºano como do 10ºano se mostraram interessados e motivados em participar, questionavam sobre o que estava a acontecer ao longo da atividade

Pretendendo aulas motivadoras, tentei criar uma sequência do seguinte tipo:

- Iniciar a aula com uma breve síntese da aula anterior, tendo como objetivo rever os conteúdos mais importantes e de conseguir uma relação com os conceitos que vão ser abordados em aula e questionar os alunos sobre os mesmos.
- Em seguida uma breve introdução sobre o novo tema, com a ajuda de algumas imagens ou filmes para criar curiosidade aos alunos colocando questões a estes de forma a incentivar a sua participação.
- A aula desencadeia-se com o apoio de estratégias promotoras da aprendizagem.
- Execução de atividades tais como: resolução de uma ficha de trabalho, exercícios do manual ou uma pequena atividade prática.
- Por fim, com a ajuda dos alunos era feita uma pequena síntese sobre os temas abordados em aula.

3.3. Avaliação das aprendizagens

Como é mencionado nas OCEB (2001), a avaliação pode ser definida como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem que permite ao aluno regular as suas aprendizagens.

Segundo Fernandes (2008);

“a avaliação das aprendizagens pode ser entendida como todo e qualquer processo deliberado e sistemático de recolha de informação, mais ou menos participativo e interativo, mais ou menos negociado, mais ou menos contextualizado, acerca do que os alunos são capazes de fazer numa diversidade de situações” (p. 16).

Nesta linha a avaliação “exige uma prévia e clara definição daquilo que se pretende avaliar e dos fins em vista” (Valadares & Graça, 1998, p.44). Estes autores

consideram que a avaliação obriga a recolha e utilização de instrumentos que permitam a obtenção de informação e uma vez analisados apoiam as decisões adequadas à aprendizagem.

De acordo com as OCEB (2001), a avaliação seja qual for o objetivo, deve influenciar positivamente o ensino e a aprendizagem, ou seja, deve ter um fim formativo e influenciar os professores e alunos a incidirem de um modo claro nos aspetos mais importantes da aprendizagem e em atividades relacionadas com o desenvolvimento de competências de diferentes domínios do currículo.

A avaliação no Ensino Secundário, regulamentada pelo Decreto de Lei nº 74/2004, de 26 de Março, compreende as modalidades formativa e sumativa, podendo esta ser interna ou externa. A primeira consiste na formulação de um juízo sobre o grau de desenvolvimento das aprendizagens do aluno e é da responsabilidade dos professores e dos órgãos de gestão Pedagógica da escola. A avaliação sumativa externa consiste num exame no final do nível respetivo de ensino. Esta é da responsabilidade do Ministério da Educação. Nomeadamente para os cursos Científicos- Humanísticos e segundo a Portaria nº1322/2007, de 4 de Outubro, a avaliação tem como finalidades o apoio ao aluno, de forma a promover o seu sucesso; certificar competências adquiridas pelos alunos à saída do Ensino Secundário; e contribuir para a melhoria da qualidade do sistema educativo.

Na avaliação deverá constar:

A avaliação diagnóstica que é um suporte de orientação de todo o processo de ensino e aprendizagem. Permite a recolha de informação sobre os alunos, como por exemplo, os seus interesses e os seus conhecimentos prévios, e a partir desse momento a planificação da ação educativa é mais favorável ao ensino.

A avaliação formativa é desenvolvida de forma contínua ao longo do ano letivo, e obtém-se informação sobre o progresso da aprendizagem dos alunos.

A avaliação sumativa permite a qualificação e quantificação dos conhecimentos, sendo o aluno avaliado no fim de cada etapa de aprendizagem. O objetivo é dar conhecimento aos alunos relativamente ao seu desempenho, dificuldades e potencialidades, atribuindo-lhes uma classificação no final.

Tendo em conta as Orientações do Ministério da Educação, foram definidas pelo Departamento de Matemática e Ciências Experimentais da ESSF, os critérios de avaliação para o Ensino Básico e Ensino Secundário e aprovados em Conselho Pedagógico para o ano letivo 2010/2011. As seguintes tabelas apresentam estes critérios.

Tabela 5: Critérios de avaliação disciplina de Ciências Físico-Química do 3º ciclo do Ensino Básico, ano letivo 2010/2011

<p>Aprendizagem e competências específica da disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Testes escritos 60% <p>Componente prática e/ou experimental:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabalhos de grupo ou individuais - Atividade experimentais/atividades laboratoriais 15% 	75%
<p>Aprendizagem e competências de carater transversal ou de natureza instrumental:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Participação/cooperação (Ex: TPCs) -Comportamento - Sentido de responsabilidade (ex: assiduidade, material didático) -Autonomia e compreensão, expressão em língua portuguesa 	25%

Tabela 6: Critérios de avaliação da disciplina de Física e Química A do ensino secundário, no ano letivo 2010/2011

<p>Aprendizagem e competências da disciplina:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Testes escritos 65% <p>Componente prática e/ou experimental:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabalhos de grupo/individual - Atividades Práticas 30% - At. experimentais/ at. laboratoriais 	95%
<p>Aprendizagens e competências de carácter transversal ou de natureza instrumental:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Educação para a cidadania: - Participação/cooperação - Sociabilidade, sentido de responsabilidade; autonomia - Compreensão e expressão em língua portuguesa - Utilização das tenologias de informação e comunicação 	5%

4 – Análise da Prática de Ensino

4.1 Conhecimento dos alunos

No ano letivo de 2010/2011 foram atribuídos ao orientador cooperante, Mestre António Ramalho, o 7º ano e o 10º ano de escolaridade. Tendo a Prática de Ensino Supervisionado (PES) decorrido nestes dois níveis, no 7º ano lecionei a disciplina de Ciências Físico-Química e no 10º ano lecionei a disciplina de Física e Química A.

Uma das tarefas realizadas no início da PES foi caracterizar as turmas e assim obter dados sobre as mesmas enquanto grupo e dos seus membros individualmente, para facilitar o trabalho do professor, pois só assim é possível adequar o método de ensino consoante as características da turma.

No início da PES foi-nos dado a conhecer as turmas que foram atribuídas ao Orientador Cooperante tendo sido atribuídas uma turma de 7º ano e outra de 10º ano. Apesar das alunas da PES terem lecionado ambas as turmas, foi no 10º ano que as alunas mais intervieram, devido a existir aulas de laboratório.

Turma de Ciências Físicas e Naturais - 7ºB

A turma de 7º ano, (anexo III), era constituída por 26 alunos, sendo 14 do género masculino e 12 do género feminino. As suas idades variam entre os 11 e os 13 anos, tendo a maioria 12 anos. Os gráficos seguintes demonstram a relação dos alunos relativamente ao género e à faixa etária dos mesmos.



Gráfico 1. Relação entre os alunos do género feminino e masculino do 7º ano



Gráfico 2. Gráfico da faixa etária do 7º ano

Existe só um aluno retido do ano anterior. Não existem alunos com Necessidades Educativas Especiais (NE), nem alunos com apoio dos Serviços de Psicologia e Orientação (SPO).

Segundo dados recolhidos no início do ano letivo pela diretora de turma, constatou-se que a maioria dos alunos reside em Évora e são provenientes de um nível socioeconómico médio-baixo, havendo no entanto alguns de nível socioeconómico alto. Oito dos alunos são beneficiários do Serviço de Ação Social Escolar (SASE).

De acordo com as mesmas informações da diretora de turma, a generalidade dos professores consideraram a turma assídua, com exceção de um aluno.

Segundo as informações retiradas do documento fornecido pela diretora de turma (anexo III), constatou-se que as disciplinas que os alunos consideram ter mais dificuldades foram inglês e matemática, tal como se pode comprovar no gráfico seguinte.

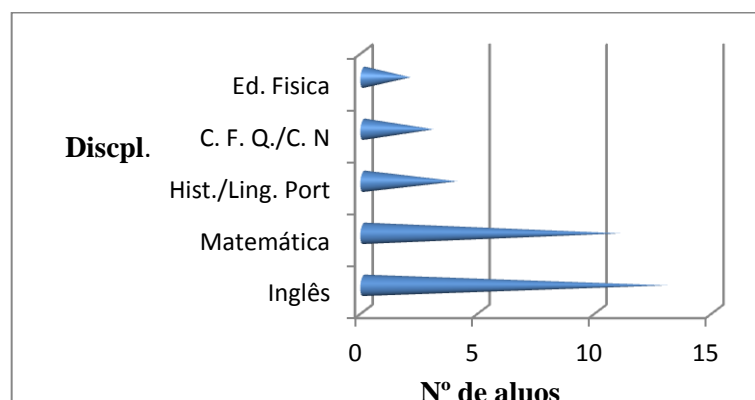


Gráfico 3: Relação entre o número de alunos e as disciplinas com maior dificuldade do 7º ano

Turma de Física e Química A - 10ºCT1

A turma de 10ºano CT1, (anexo IV), é constituída por 28 alunos; sendo 19 do género masculino e 9 do género feminino. As suas idades variam entre os 14 e os 17 anos, tendo a maioria 15 anos. Os gráficos seguintes demonstram a relação dos alunos relativamente ao género e a faixa etária dos mesmos.

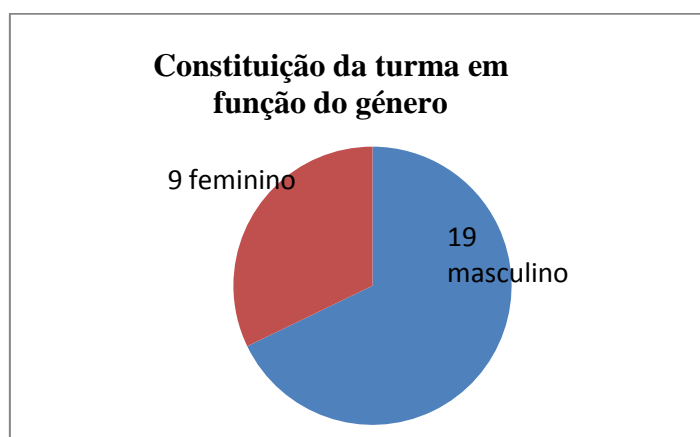


Gráfico 4: Relação entre os alunos do género feminino e masculino do 10º ano



Gráfico 5: Gráfico da faixa etária do 10º ano

Existiam três alunos retidos do ano anterior. Não havia alunos com Necessidades Educativas Especiais (NE) nem alunos com apoio dos Serviços de Psicologia e Orientação (SPO).

As disciplinas que os alunos referiram ter mais dificuldades foram Português e Matemática. O gráfico seguinte mostra a opinião sobre as disciplinas.

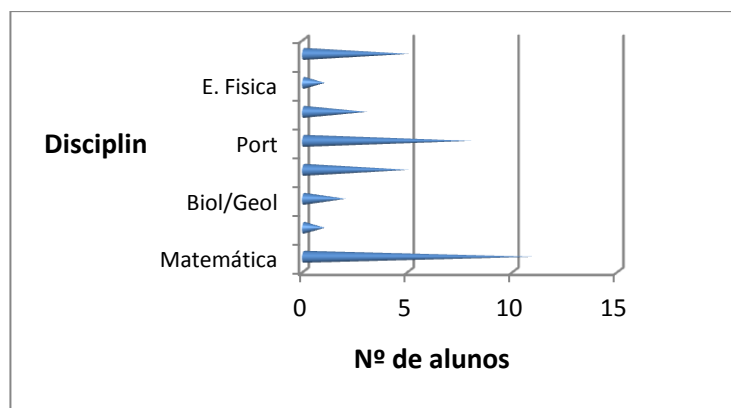


Gráfico 6: Relação entre o número de alunos e as disciplinas com maior dificuldade do 10ºano

Relativamente a questões de saúde verificou-se que cinco alunos apresentavam problemas de visão e um aluno problema de audição.

A maioria dos alunos reside em Évora. Estes alunos pertencem, na maioria, a um nível socioeconómico e cultural médio – alto, na generalidade os pais destes alunos possuem habilitações académicas superiores ou o 12ºano.

De acordo com as minhas observações, a maioria dos alunos revelou espírito de iniciativa, interajuda, responsabilidade, empenho e motivação na execução de todas as tarefas propostas, bem como a união entre todo o grupo.

O ambiente em sala de aula e nos laboratórios foi bom, possibilitando a cooperação entre professor-aluno, com influência na aprendizagem. A nossa observação da turma revelou que a maioria dos alunos mostrava um nível de maturidade adequado nas situações de aprendizagem (anexo V).

4.2 Análise das aulas

A PES pretende ser uma oportunidade de desenvolvimento para o futuro professor. Face a inexperiência das estagiárias, as nossas intervenções em contexto de sala de aula foram sujeitas a uma análise detalhada. As estratégias foram delineadas e reformuladas em conjunto com o Mestre António Ramalho e com o Doutor Vítor

Oliveira. Devo referir que considero que foi de grande importância para a minha formação as reuniões, antes e depois, de cada aula. Estas serviam para discutir e refletir sobre o desenvolvimento da aula.

Iniciei, sempre que possível, as aulas abordando os conteúdos através do questionamento, tentando fazer uma conexão entre os conhecimentos que os alunos possuíam e os novos conhecimentos.

Seguidamente apresento a análise sobre a aplicação das planificações nas aulas de 7ºano e de 10ºano.

Com esta análise pretendo refletir algum trabalho que realizei e principalmente pensar nos erros cometidos.

4.2.1 - Análise das aulas de 7ºano

- **Terra no Espaço (anexo VI)**

Neste tema lecionei duas aulas de 90 minutos. Para explicar situações de movimento e repouso comecei por apresentar duas imagens (Fig. 2 e 3), para promover a interação professo-aluno. Aqui os alunos identificaram situações de movimento e de repouso.



Figura 2 - Imagem que representa situação de repouso²

² http://www.ulicafotograficzna.pl/pt/Fotos_arvores/



Figura 3 - Imagem que representa situação de movimento³

Para consolidar este conceito mostrei um vídeo de um comboio com passageiros em circulação. Durante a apresentação coloquei questões aos alunos, tais como: Quem está em movimento? Os passageiros estão em movimento ou em repouso? Quem está em repouso? O que precisamos definir?

Após a apresentação do vídeo os alunos deveriam ser capazes de identificar um referencial e relacionar com situações de movimento e repouso. Como considero a experimentação importante na aprendizagem, realizei uma atividade prática que se encontra no manual designada “questiona e experimenta”(Fi. 4).

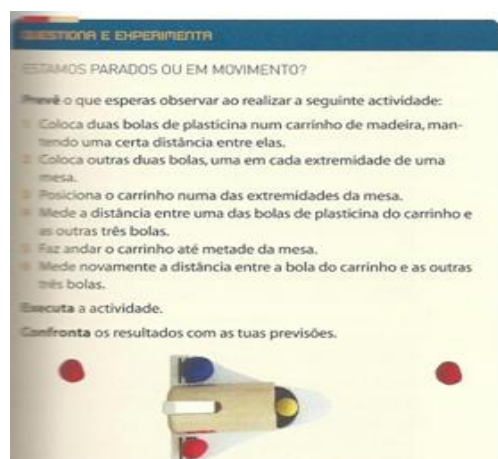


Figura 4 - Atividade prática realizada na sala de aula (Cruz, A.,Nunes,N.,p.91)

³ <http://globoesporte.globo.com/motor/stock-car/noticia/2012/05/atencao-sorte-e-potencia-extra-uma-largada-na-visao-dos-pilotos-da-stock.html>

Com esta atividade os alunos tiveram a possibilidade colocar questões e obter as respostas através da experimentação. Em seguida resolvemos uma ficha de exercícios para que estes trabalhassem mais este conceito.

No fim deste tema foi chegada a altura de introduzir a velocidade média, sua aplicação e o seu significado. Para tal fiz uma breve revisão do tema anterior e questionei os alunos com as seguintes questões: Quando falamos de movimento nunca se colocou em questão se este era rápido ou lento? É possível caracterizar o movimento em função da sua velocidade?

Através do diálogo com os alunos, chegámos à definição de velocidade e à sua expressão matemática.

$$\text{Velocidade Média (Vm)} = \frac{\text{distância(m)}}{\Delta t(s)}$$

Realizamos uma ficha de trabalho (anexo) para operacionalizar os conteúdos. Assim, mostrei que a velocidade está relacionada com a distância percorrida e o tempo gasto a percorrer essa distância. A unidade do SI é o metro por segundo (m/s) sendo outra unidade também utilizada o quilómetro por hora (Km/h).

•A Terra em transformação (anexoVI)

Em relação a este tema apenas realizei uma aula de 90 min. Nos primeiros 45min de aula foi feita uma abordagem teórica sobre o que é uma transformação física, o que provoca uma transformação física e reconhecer o tipo de alterações que estas provocam nos materiais. Nos outros 45min de aula, realizamos atividades experimentais, para os alunos manusearem algum material de laboratório e observarem este tipo de transformações.

Na primeira parte da aula tentei promover o diálogo professor-aluno com questões, tais como: O que entendem por transformação? O que são transformações físicas?

Com as respostas a estas questões facilmente se compreendeu que nas transformações físicas não há formação de novas substâncias, ou seja, substâncias que

existem inicialmente são as que existem no fim da transformação, como por exemplo mudanças de estado. Ainda foi explicado que as substâncias não alteram as suas propriedades químicas durante a transformação, o que pode alterar são as propriedades físicas. Como nem sempre é óbvio se estamos perante uma transformação física, então respondemos às seguintes questões:

- Houve formação de novas substâncias?

Se a resposta for não, então trata-se de uma transformação física. Se ainda houver dúvidas responde-se à segunda questão:

- Se alterar a pressão ou a temperatura poderei obter novamente a substância que tinha no início?

Em caso afirmativo estamos perante uma transformação física.

Como já tinha referido anteriormente a segunda parte desta aula foi dedicada à realização de algumas atividades experimentais. Antes de se começar foram analisados os procedimentos com os alunos.

A primeira atividade foi a sublimação do iodo. Este quando aquecido passa do estado sólido para o estado gasoso sem passar pelo estado líquido e ao arrefecer passa do estado gasoso para o estado sólido.

A segunda atividade foi a verificação de mudanças de estado (vaporização e condensação) que a água sofre.

Durante cada uma das experiências fomos observando e interpretando em conjunto o que estava acontecer.

Reflexão sobre aulas de 7º ano

Tendo em conta a faixa etária da turma, considero benéfico a divisão desta em dois turnos, o que facilita um pouco o papel do professor. Assim, o ensino torna-se mais individualizado e a aprendizagem mais significativa. Por vezes, existia um pouco de ruído, mas de uma forma geral o comportamento da turma era adequado a uma sala de aula.

Como não conhecia muito bem a turma, no início estava um pouco receosa em relação às estratégias que ia utilizar, pois se os alunos não colaborassem era impossível que eles atingissem os objetivos que pretendia. Em ambos os turnos consegui o diálogo desejado e ter o conhecimento pretendido sobre os alunos.

Notei que os alunos pareciam entender a matéria pelas respostas que eram dadas às questões que lhes coloquei, também se mostravam bastante cooperantes, com intervenções pertinentes, colocando questões sobre a temática em estudo.

Penso que de uma forma geral, e após reflexão, estas aulas correram de forma positiva. Na minha opinião, os alunos demonstraram-se mais interessados e mais participativos nas aulas que recorri às atividades práticas. Como se trata de uma turma de 7ºano é importante conseguir aulas motivadoras de forma a implementar o interesse pela ciência.

4.2.2 - Análise das aulas de 10ºano

A disciplina de Física e Química A, divide-se em duas componentes: a Física e Química. Estas são lecionadas separadamente, tendo iniciado o ano letivo pela componente de Química e a Física teve início no segundo período.

Nas seguintes linhas apresento uma análise sobre a aplicação das planificações nas aulas do 10ºano.

- **Química**

Unidade 2 – Atmosfera da Terra: radiação e matéria

2.3 – Interação entre a radiação e matéria (anexoVII)

Este tema tem como objetivo interpretar a formação de radicais livres na atmosfera (estratosfera e troposfera) e também a formação de iões como resultado da interação entre radiação e matéria.

A aula iniciou com uma breve síntese sobre a evolução da atmosfera. Para introduzir o termo radiação, recorri a questões orientadoras para estabelecer a interação professor-aluno, permitindo assim os alunos perceberem que a radiação é

uma consequência da luz se espalhar ou irradiar em todas as direções e que nem toda a radiação que chega à Terra atinge a superfície terrestre, podendo aquela ser absorvida, refletida ou dispersa. Para ajudar a explicação mostrei uma imagem (Fig.5) do balanço energético.

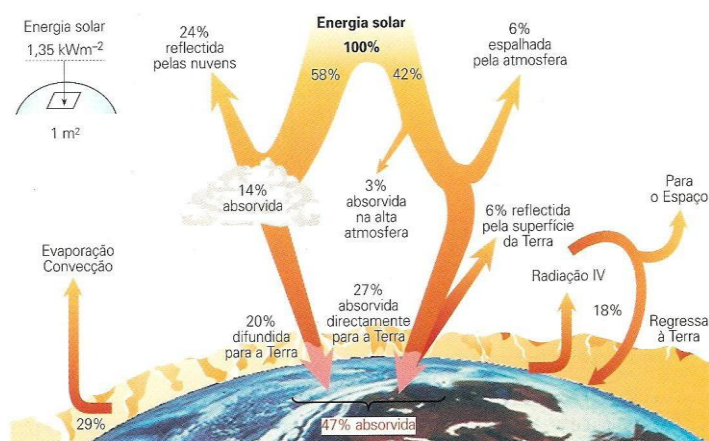


Figura 5 - Balanço energético na atmosfera

Assim, tentei demonstrar que a atmosfera tem um papel fundamental no balanço energético, permitindo estabelecer o equilíbrio entre a quantidade de energia que atinge a Terra e a quantidade de energia que é libertada para o espaço. Questionei os alunos sobre a radiação ultravioleta, a sua importância no espectro eletromagnético e a divisão da radiação ultravioleta em UV-A, UV-B e UV-C. Em seguida resolveu-se um exercício em conjunto.

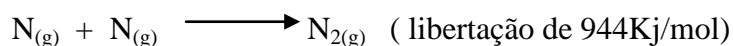
Perguntei aos alunos se conheciam outro tipo de radiação proveniente do Sol, a radiação infravermelha, parte da radiação infravermelha proveniente do Sol é filtrada pelo vapor de água e dióxido de carbono existente na atmosfera. Mas estes gases desempenham um papel mais importante no chamado efeito de estufa.

Foi mostrado um vídeo⁴ sobre o efeito de estufa com o objetivo de ajudar os alunos a compreenderem o papel dos gases no efeito de estufa.

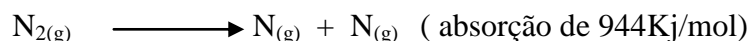
Perguntei aos alunos se é necessário que haja libertação de energia (energia de ligação) para a formação de moléculas. Foram mostrados alguns exemplos, tais como:

⁴ <http://www.youtube.com/watch?v=soicSlswjOk>

Formação da molécula de N₂



A reação de dissociação



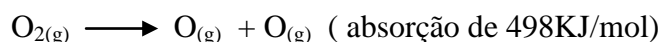
A formação de radicais livres foi explicada a partir da quebra de ligações e que quando esta acontece originam-se átomos ou grupos de átomos.

O Ozono na estratosfera

A aula teve início com a seguinte questão: “já ouviram falar do problema da diminuição da camada de ozono na estratosfera?”, para promover a interação professor-aluno.

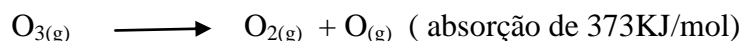
Através de diapositivos projetados no *power point*, apresentei como se formava o ozono na estratosfera a partir do O₂ e a sua decomposição.

- Reação de dissociação de O₂ na estratosfera.



Existem radiações na gama do IV-B que não são filtradas pelo O₂. Elas são menos energéticas do que aquelas que o O₂ consegue filtrar.

Estas ainda são prejudiciais para o ser humano, são filtradas pelo ozono (O₃).



Para promover o diálogo na sala de aula fiz questões do tipo: “Porque se diz que o ozono funciona como filtro na estratosfera? Se já ouviram falar do buraco da camada do ozono? Se sabiam os problemas que este pode causar ao ambiente?”

- **Física**

Unidade 1 – Sol e aquecimento

1.2.3 – A radiação solar e o aproveitamento na Terra (anexoVII)

Um dos objetivos deste ponto é estudar o aproveitamento da radiação solar na Terra e a primeira lei da termodinâmica.

Coloquei as questões:” é possível aproveitar a radiação solar? Como se faz esse aproveitamento? E quais as formas de o fazer?” Os alunos responderam prontamente que sim e que poderia ser aproveitada através de isolamentos nas casas, vidros duplos nas janelas, através da colocação de coletores e painéis fotovoltaicos.

Aproveitando as respostas dos alunos voltei a colocar questões: “Quais as diferenças entre coletores solares e painéis fotovoltaicos? Como devem ser colocados? Quais as suas funções?”



Figura 6: Coletor solares

Os coletores solares usam a luz solar para armazenar energia térmica, para depois ser utilizada no aquecimento de águas. Têm como principais vantagens não poluir e se bastante rentável. Estes coletores só são rentáveis em zonas com bastante radiação solar.



Figura 7 – Painel fotovoltaico

Os painéis fotovoltaicos convertem a luz solar em energia elétrica. Têm como principal vantagem não poluir, necessita de pouca manutenção, utiliza uma fonte de energia renovável. Como desvantagem tem o seu elevado custo de instalação.

A aplicação das células fotovoltaicas vai desde as calculadoras às habitações, pequenas unidades industriais e satélites.

A produção de energia não é poluidora, mas apresenta como desvantagem o grande investimento inicial e um rendimento que ronda os 12 a 16%.

Resolvemos ainda um exercício sobre a rentabilidade dos painéis fotovoltaicos.

1.2.4 – Primeira lei da termodinâmica

A primeira lei da termodinâmica foi introduzida relembrando a lei da conservação de energia e o conceito de energia interna.

Para facilitar a compreensão da variação da energia interna de um sistema e como esta pode variar por meio de transferências de energia através da sua fronteira.

Demonstração A:

Transferência de energia na forma de calor, utilizando um gobelé com água e uma placa de aquecimento.

Demonstração B:

Transferência de energia na forma de trabalho, utilizando um balão com bicarbonato e uma garrafa de plástico com vinagre.

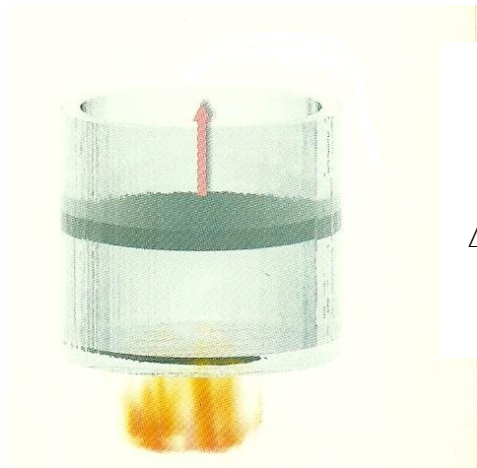
Para operacionalizar estes conceitos resolvemos uns exercícios do manual.

1.2.5 – Balanço energético e primeira lei da termodinâmica

Até aqui estudaram-se os sistemas não isolados com transferências de energia. Então chegou a altura de se estudar o balanço de energia em vários sistemas; para tal mostrei os seguintes exemplos e assim, promover a interação professor-aluno.

Exemplo 1

Sistema apenas com transferência de energia como calor e trabalho.



$$W = -300J$$

$$Q = 1000J$$

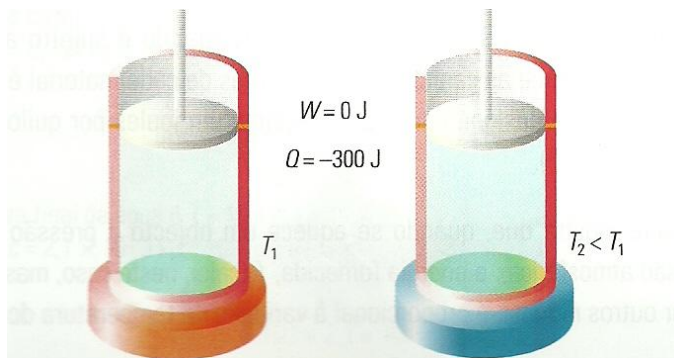
A variação da Energia Interna é:

$$\Delta U_{int} = W + Q + R = -300 + 1000 + 0 = 700J.$$

Figura 8 – Processo termodinâmico em que há transferência de energia na forma de calor e trabalho. (Ventura *et al*, 2009, p. 83)

Exemplo 2

Sistema com transferência de energia na forma de calor.



$$W = 0 \text{ J}$$

$$Q = -300 \text{ J}$$

A variação da Energia Interna é:

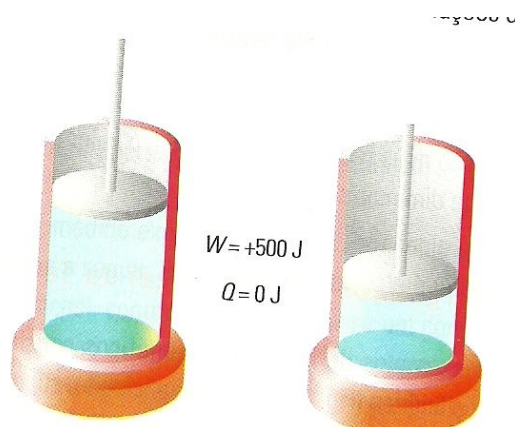
$$\Delta U_{\text{int}} = W + Q + R =$$

$$0 - 300 + 0 = -300 \text{ J}$$

Figura 9 - Processo termodinâmico em que há transferência de energia na forma de calor.
(Ventura *et al*, 2009, p. 83)

Exemplo 3

Sistema termicamente isolado, $Q = 0$, mas com variação de volume, logo o trabalho é positivo.



$$Q = 0$$

$$W = 500 \text{ J}$$

A variação da Energia

Interna é:

$$\Delta U_{\text{int}} = W + Q + R = 500 + 0 + 0 = 500 \text{ J}$$

Figura 10 - Processo termodinâmico em que há transferência de energia na forma de trabalho.
(Ventura *et al*, 2009, p. 84)

Em seguida resolveu-se uma ficha de trabalho (anexoVII) para operacionalizar os conceitos.

1.2.6 – Capacidade térmica mássica e variação de entalpia

Para introduzir a capacidade térmica, achei que devia lembrar o conceito de capacidade térmica mássica e assim realçar as diferenças entre as duas.

A capacidade térmica mássica é designada por c e a unidade do SI é joule por quilograma por graus celsius ($\text{JKg}^{-1}\text{C}^{-1}$)

A capacidade térmica surge na expressão:

$$E = C \Delta t, \text{ sendo } C \text{ a capacidade térmica, e por sua vez } C = m c$$

Então concluímos que a capacidade térmica mássica (c), refere-se a uma substância e a capacidade térmica C , refere-se a um corpo.

Expliquei ainda o significado de $c_{\text{água}} = 4,18 \times 10^3 \text{ JKg}^{-1}\text{C}^{-1}$, (são necessários 4,18 joules para elevar de um grau celsius a temperatura de um grama de água). Resolvemos um exercício do manual para consolidar o conceito de capacidade térmica.

Foi necessário lembrar aos alunos que para fazer variar a temperatura de um corpo é preciso fornecer ou retirar energia desse corpo. Perguntei se é possível fornecer energia ou retirar energia a um corpo e a sua temperatura não variar? A primeira resposta que obtive foi que não era possível, então fiz outra questão; Se tiver um cubo de gelo e este atingir a temperatura de 0°C passa todo no mesmo instante para o estado líquido? Com esta questão já houve alunos que consideraram possível fornecer ou retirar energia a um corpo e a temperatura não variar. Após algum debate com os alunos expliquei que era possível e que estas alterações correspondem a mudanças de estado, e podem ser definidas como *variação de entalpia* (ΔH) ou *calor latente* (L). Surge a expressão para saber a quantidade de energia necessária para a mudança de estado:

$$E = m L \text{ ou } E = m \Delta H$$

$L > 0$ quando se transfere energia para o sistema

$L < 0$ quando o sistema transfere energia para as vizinhanças.

Explorámos a imagem de um gráfico que mostra a variação da temperatura em função da energia que lhe é fornecida, com o intuito de consolidar o conceito.

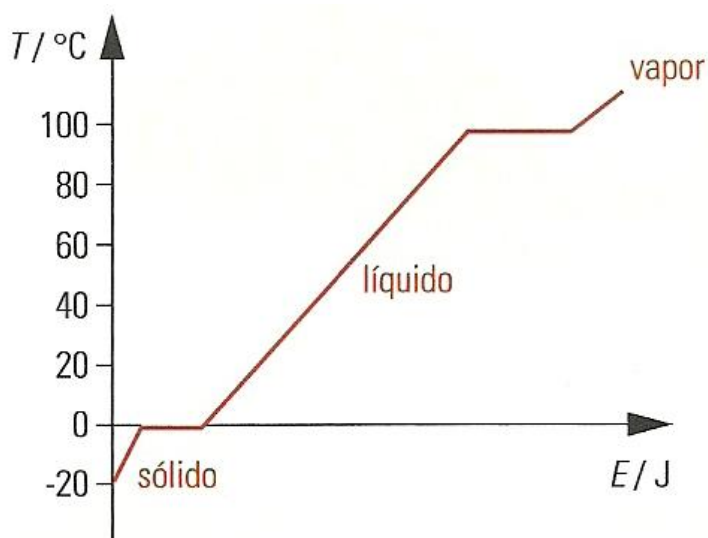


Gráfico 7 - Gráfico da temperatura de uma certa quantidade de água em função da energia fornecida. (Ventura *et al*, 2009, p. 87)

1.2.7- Segunda lei da termodinâmica e rendimento dos processos termodinâmica

Tentando promover a interação professor-aluno, como recurso, fiz questões direcionadas, tais como: lembram-se do significado da lei zero da termodinâmica? é possível um corpo frio ceder energia a um corpo quente? Após algum debate sobre estas questões, os alunos compreenderam que não é possível transferir energia de um corpo frio para um corpo quente, pois o corpo frio teria de arrefecer ainda mais, o que nos leva a dizer que um corpo em contacto com um corpo frio não pode aquecer ou a entropia de um sistema isolado não pode diminuir - *segunda lei da termodinâmica*.

Para consolidar o conhecimento de entropia falei de exemplo do quotidiano como por exemplo: a entropia aumenta numa sala com o aumento do número de pessoa que lá estiverem, e pedi aos alunos exemplo onde a entropia aumentasse ou diminuísse. Mostrei também uma imagem (fig.10) de expansão livre de um gás e também o processo irreversível.

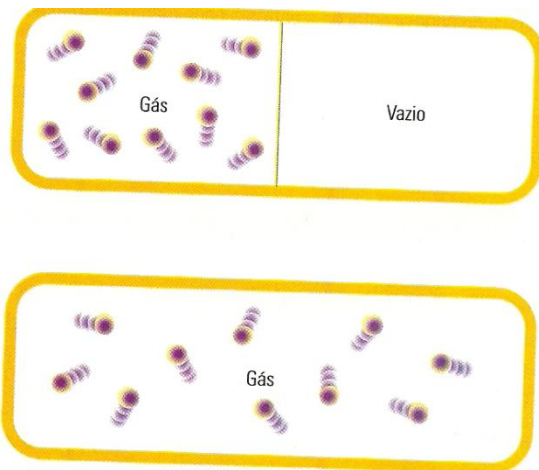


Figura11 - Expansão livre de um gás num processo irreversível. (Ventura *et al*, 2009, p. 89)

A figura 10 representa um recipiente dividido ao meio, de um lado está um gás e do outro está vazio. O sistema está isolado do exterior. A certa altura retira-se a parede separadora. Após algum tempo verificou-se que o sistema acaba por atingir um novo estado de equilíbrio, caracterizado pela distribuição uniforme do gás pelo recipiente. É impossível, ou pelo menos altamente improvável, que alguma vez o gás se venha a acumular em metade do recipiente. A situação final está mais desordenada do que a inicial. Então, pode-se dizer que o estado final com o mesmo gás a ocupar o volume do recipiente tem mais entropia do que quando o gás ocupa apenas metade.

•Unidade 2 – Energia e movimento

22.1 – Transferências e transformações de energia

Pensei que seria útil explorar com os alunos a diferença da palavra trabalho no dia-a dia e em física, então fiz a seguinte questão aos alunos:” O que significa para vocês a palavra trabalho?” Houve de imediato a resposta de que trabalho é algo que nós fazemos e que precisamos de força para que possa existir. Assim podemos dizer que trabalho é qualquer atividade de natureza muscular ou intelectual que exija esforço, exemplo: estudar, transportar sacos. Em seguida debatemos o significado da palavra trabalho em física, e os alunos perceberam que na física a palavra trabalho

significa uma forma de transferir energia, mas que para que ocorra é necessário a atuação de uma força.

Após esta breve introdução sobre o significado da palavra trabalho, questionei os alunos sobre o que tinham estudado na unidade 0 e 1. Nestas unidades definiram trabalho como uma forma de transferir energia para um sistema.

Neste momento era chegada a altura de começar a estudar o trabalho como forma de transferir energia para um sistema mecânico.

Já era do conhecimento dos alunos que para se realizar trabalho era necessário a aplicação de uma força. Coloquei então a questão: "é possível haver força e não se estar a realizar trabalho?"

Esta foi uma questão que originou uma pequena confusão, pois para alguns alunos isso não era possível. Então apresentei uma imagem de uma pessoa a empurrar uma parede e esta não se desloca.

Com a figura demonstrava era possível aplicar uma força sobre um corpo e não realizar trabalho, pois este depende da força mas também do deslocamento, isto é, do ângulo que o vetor força faz com o deslocamento.

$$W_F = F \times d \times \cos\alpha$$

O que implica que o $W=0$ quando a força é perpendicular ao deslocamento e quando o ponto de aplicação da força não se desloca.

Seguem exemplo de quando o $W > 0$, $W < 0$ e $W = 0$:

Exemplo A:

Quando a força constante e o deslocamento têm a mesma direcção e o mesmo sentido, o ângulo α tem a amplitude de zero graus. $\cos 0^\circ = 1$



Figura 12 - Imagem que representa uma situação de $W > 0$

Exemplo B:

Quando a força constante e o deslocamento têm a mesma direcção e sentidos opostos, o ângulo α é de 180° graus. $\cos 180^\circ = -1$



Figura 13 - Imagem que representa uma situação de $W < 0$

Exemplo C

Quando a força constante e o deslocamento têm direcções perpendiculares, o ângulo α é de 90° graus. $\cos 90^\circ = 0$



Figura 14 - Imagem que representa uma situação de $W = 0$

Em seguida questionei os alunos sobre uma figura que projetei, (fig.14) Sabendo que as forças são da mesma intensidade então qual a maneira mais eficaz de transferir energia para o sistema, fazendo deslocar o carrinho para a direita?

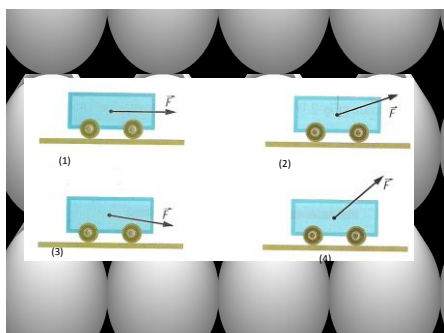


Figura 15 - Imagem que representa carrinhos puxados por forças de igual intensidade, mas direcções diferentes (Ventura *et al*, 2009, p. 124)

Houve uma certa confusão no início, então perguntei aos alunos:” Se aplicarmos uma força vertical a um objeto é possível fazê-lo movimentar-se na horizontal? “

O aluno reponderam que não, então a maneira mais eficaz de transferir energia é quando a força é aplicada na horizontal, nos outros casos o movimento é mais difícil. Neste momento surge uma questão como se calcula o trabalho de uma força inclinada.

Antes de explicar como se calcula o trabalho, era necessário lembrar que qualquer força pode ser representada num referencial ou sistemas de eixos cartesianos. Então qualquer força inclinada pode ser representada segundo o eixo dos xx ,(F_x) e a outra segundo o eixo dos yy, (F_y).

Exemplo:

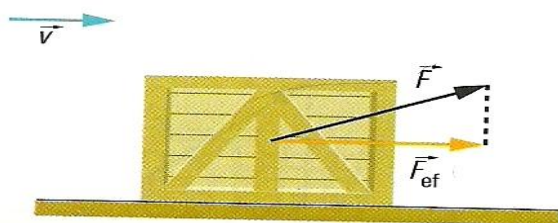


Figura 16 - Bloco que se desloca para a direita sujeito a uma força (Ventura *et al*, 2009, p. 125)

A força que esta representada na fig16, é representada segundo a horizontal, F_x , não pode ser representada segundo o eixo dos yy, porque faz um ângulo de 90° com o deslocamento logo seria zero. A força segundo a componente a direção do deslocamento é a força eficaz, F_{ef} .

$$W_{F_{ef}} = F_{ef} \cdot d, \text{ com } F_{ef} = F \cdot \cos \alpha$$

Estudámos o trabalho realizado pelo peso num plano inclinado, e deduzimos a expressão para o cálculo do trabalho. Concluimos que o trabalho apenas depende do desnível entre os pontos de partida e de chegada e não da distância percorrida, levando assim os alunos á seguinte condição; $W = Ph$ (quando o corpo desce) e $W = -Ph$ (quando o corpo sobe).

Realizamos alguns exercícios da ficha de trabalho para operacionalizar estes conteúdos e para que os alunos se confrontassem com as suas dúvidas.

- **Atividades Laboratoriais**

De acordo com o programa de Física e Química A do 10º ano, as atividades laboratoriais têm como finalidade levar os alunos a realizar tarefas utilizando materiais e equipamentos, podendo ser dentro ou fora da sala de aula.

As atividades laboratoriais deverão estar sujeitas a uma avaliação sumativa, ou seja uma prova de cariz prático a realizar no final do módulo e em ambiente de laboratório.

As atividades laboratoriais foram realizadas após o professor ter lecionado os conteúdos nas aulas teóricas. Os protocolos eram disponibilizados uma semana antes da realização da atividade para que os alunos pudessem ler o protocolo.

A estrutura dos protocolos era a mesma em todos: uma pequena introdução sobre o tema; os objetivos; material a utilizar; procedimento e algumas questões.

Nas tabelas seguintes estão apresentadas as atividades laboratoriais realizadas na turma de 10ºano e os seus objetivos.

Tabela 7 - Atividades laboratoriais realizadas na componente de Química

Química	
Das estrelas aos átomos	
<i>Atividade laboratorial</i>	<i>Objetivo</i>
Observação de espectros atómicos	<ul style="list-style-type: none"> - Observação de diferentes fontes de luz de um espectroscópio de bolso - Desenhar os espectros observados - Comparação dos espectros observados com os de referência.
Determinação da densidade relativa de um sólido por picnometria	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar a densidade de pequenas esferas de chumbo - Comparar com os valores tabelados
Atmosfera da Terra: radiação e matéria	
Preparação de soluções por diluição	<ul style="list-style-type: none"> - Preparar uma solução de tiosulfato de sódio penta-hidratado - Preparar soluções mais diluídas a partir de uma solução de tiosulfato de sódio penta-hidratado.

Tabela 8 - Atividades laboratoriais realizadas na componente de Física

Física	
Sol e Aquecimento	
<i>Atividade laboratorial</i>	<i>Objetivos</i>
Rendimento num processo de aquecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar uma placa elétrica para aquecer a água contida num recipiente. • Cálculo do rendimento
Energia fornecida a um coletor	<ul style="list-style-type: none"> • Como funciona um coletor Solar? • Quais as vantagens e desvantagens do coletor solar? • Como varia a temperatura no coletor solar? • Fazer um gráfico da temperatura em função do tempo
Balanço energético num sistema termodinâmico	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar o calor latente de fusão a partir da diferença entre as energias referidas e da massa de gelo.
Energia em movimento	
Dissipação da energia mecânica (Bola saltitona)	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar a altura h em que é deixada cair uma bola e a altura h' a que ela ressalta. • Estabelecer a relação entre h e h'.

Reflexão sobre as aulas de 10º ano.

Refletindo sobre as aulas que lecionei, considero que as aulas não foram muito positivas, pois tenho a consciência que estive em falta nalgumas situações tanto pedagógicas como didáticas ao longo da condução das aulas, nomeadamente:

- Na primeira aula houve uma má gestão do tempo, pois não foi possível realizar tudo o que tinha planeado. A falta de experiência fez com que eu não tivesse a noção de que estava a deixar prolongar a primeira parte da aula.
- Dei muitas vezes mais atenção aos alunos mais participativos em detrimento dos outros. Isto é um erro que considero grave, pois cabe ao professor estar atento a todos os alunos e tentar fazer que todos participem e se interessem pela aula.
- Discurso pouco fluente e confuso em algumas situações, devido a alguma falta de conhecimento científico adequado, por exemplo: na segunda aula quando falei dos conceitos capacidade térmica mássica e capacidade térmica não tive um discurso

coerente e não utilizei uma linguagem científica correta, deveu-se à falta de preparação para esta aula e de pensar que possuía conhecimento científico suficiente sobre o tema.

- Quando fazia questionamento dirigido não aguardava tempo suficiente para obter resposta, passava logo a explicar favorecendo o método expositivo, talvez por ter medo de existirem tempos “mortos”.

- Queimava etapas, utilizava explicações de improviso, impedindo que todos os alunos acompanhassem e estruturassem corretamente o seus conhecimentos.

Em relação às aulas práticas considero que foram razoavelmente conseguidas. Verifiquei que os alunos se mostravam sempre muito motivados para estas aulas e até mesmo aqueles alunos que nas aulas teóricas mostravam pouco interesse nestas eram participativos e mostravam curiosidade sobre os temas.

Ao longo da PES, apesar de algumas falhas, penso que tive momentos bons. Nunca fui indiferente às críticas e sugestões dos docentes, tentando sempre melhorar a minha postura dentro da sala de aula, as planificações, assim como as estratégias utilizadas.

5- Participação na Escola

A escola tem uma função social fundamental que não se deve limitar à transmissão de valores e da cultura das sociedades, mas também permitir a transformação e promoção dos cidadãos de forma a compensar as deformações sociais. Assim, a escola tem como objetivo refletir o desenvolvimento das potencialidades físicas, cognitivas e afetivas através dos valores culturais e das aprendizagens dos conteúdos programáticos.

Neste sentido, torna-se determinante que a escola procure e promova a participação da comunidade em si mesma, de forma a contribuir para o desenvolvimento local.

Para se considerar a escola uma instituição, é fundamental que esta possua uma identidade própria, com autonomia para criar os seus próprios projetos, o que obriga um enorme incentivo à participação de todos, alunos, professores, pais e comunidade em geral, atribuindo a todos condições de trabalho e responsabilidades de forma a desempenhar o seu papel da melhor forma. Assim, a escola poderá ser considerada a instituição capaz de construir as mudanças necessárias que as diferentes realidades exigem.

5.1- Caraterização Geral da Escola

Inicialmente designada como “ Colégio de Nossa Senhora do Carmo”, a sua atividade teve início a 16 de Julho de 1960. Em 1962/1963, a escola passou a ser designada por “ Instituto das Irmãs Doroteias” sendo colégio interno e externo. Em 1976/1977 passou a ser designada por “ Escola Secundária da Sé”.⁵

Desde 2 de Abril de 1986, a escola passou a ser designada como “ Escola Severim de Faria” (ESSF), em homenagem ao polígrafo português, Manuel Severim de Faria, o Patrono da escola.

A ESSF insere-se na freguesia da Horta das Figueiras – Estrada das Alcáovas, em de Évora. A escola está situada numa zona que inclui a Estação de Caminho-de-ferro, o Terminal Rodoviário, a sede de Sistema Integrado de transportes e

⁵ Informação recolhida a partir de <http://www.esecseverimfaria.rcts.pt/>, acedida a 15 de Setembro de 2011

Estacionamento de Évora (SITEE) e o Parque Industrial Tecnológico de Évora (PITE).
(imagem 1)⁶



Imagem 1: localização externa da ESSF

É constituído por vinte e duas salas normais, seis laboratórios de ciências experimentais, um de matemática e três de informática, também tem duas salas A escola é composta por um edifício único, pavilhão e espaços verdes envolventes. O edifício único de desenho e duas de educação tecnológica, e ainda tem quatro campos desportivos ao ar livre. Existem também outras estruturas necessárias ao bom funcionamento da Escola, tais como: Centro de Recursos (biblioteca + mediateca), auditório, sala de alunos, bar, refeitório, reprografia, sala EE/DT, sala de professores, gabinetes de docentes, papelaria, GPS (gabinete promoção para a saúde).⁷

Esta escola possui uma variada oferta educativa, desde o 7º ano até ao 12º ano de escolaridade, incluindo cursos profissionais. Assim no ano letivo de 2010/2011 a escola tinha como oferta para o terceiro ciclo uma “ oficina de expressão plástica” e para o ensino secundário os seguintes cursos:⁸

- Cursos científicos humanísticos; - Ciências e Tecnologias
 - Socioeconómicos
 - Línguas e Literaturas

⁶ Informação recolhida a partir de <http://www.esecseverimfaria.rcts.pt/>, acedida a 15 de Setembro de 2011

⁷ Informação obtida a partir de http://esf.esec-severim-faria.rcts.pt/caract/caract_ficheiros/frame.htm, acedido em 15 de Setembro de 2011

⁸ Informação obtida a partir de http://esf.esec-severim-faria.rcts.pt/caract/caract_ficheiros/frame.htm, acedido em 15 de Setembro de 2011

- Cursos tecnológico de Ação Social (em extinção)
- Cursos profissionais; - Técnico de Turismo

- Animador Sociocultural



Imagem 2 – Fotografia da Escola Severim de Faria - Évora

População da Escola

Respetivamente aos números de turmas existentes na escola existiam: quatro turmas de o 7.º, 8.º e 9.º anos, seis turmas do 10.º anos, seis turmas de 11.º anos, cinco de 12º anos e ainda duas turmas de primeiro ano do curso profissional, perfazendo no total trinta e uma turmas a que corresponde 720 alunos.⁹

A maioria dos alunos da ESSF apresentam nacionalidade portuguesa e naturalidade do concelho de Évora, embora existam alunos de nacionalidade estrangeira.¹⁰

5.2 - Atividades Extracurriculares

As atividades extracurriculares são bastante úteis para a formação dos alunos, tendo como vantagens tanto a nível social como a nível académico, favorecendo o desempenho escolar.

⁹Informação obtida a partir de, http://esf.esec-severim-faria.rcts.pt/caract/caract_ficheiros/frame.htm,
acedido em 15 de Setembro de 2011

¹⁰ Informação obtida a partir de, http://esf.esec-severim-faria.rcts.pt/caract/caract_ficheiros/frame.htm,
acedido em 15 de Setembro de 2011

O facto de ser trabalhadora estudante não permitiu grande contacto com a maioria do corpo de docentes da escola.

Posso referir que em virtude de diversos condicionalismos específicos deste ano letivo, não me foi possível organizar determinadas atividades extracurriculares como desejava. No entanto ainda foi possível organizar uma atividade nos laboratórios da Universidade de Évora, uma ação na escola do 1º ciclo do Ensino Básico e por fim assistir á peça de Marie Curie em Évora.

Atividade Prática nos laboratórios da Universidade Évora (anexo VIII)

A atividade prática na Universidade de Évora decorreu nos laboratórios de Física no dia 18 de Fevereiro de 2011 com a colaboração Professor Paulo Canhoto. O enquadramento desta atividade foi muito apropriado, uma vez que se encaixa na Unidade 1 – “Sol e Aquecimento” da disciplina de Física E Química.

Os objetivos que levaram à realização desta atividade na Universidade de Évora, são os seguintes:

- Aproximar a ESSF da Universidade de Évora;
- Proporcionar aprendizagem e aquisição de competências, existentes no currículo, neste caso o aproveitamento da radiação solar;
- Proporcionar os alunos o desenvolvimento das tecnologias.
- Proporcionar aos alunos o contacto com equipamento científico mais complexo;
- Proporcionar aos alunos um primeiro contacto com o ensino Superior e assim motiva-los para o Ensino académico.

Desta forma, foi possível a realização de duas atividades práticas: uma sobre painéis fotovoltaicos, que ficou a cargo da minha colega Cristina Pata, e outra que ficou a meu cargo, sobre Coletores solares.

Aos alunos foi fornecido um protocolo para cada uma das atividades. Antes de os alunos começarem a realizar a atividade foi feita uma breve introdução sobre o tema, com a intervenção destes pois, já tinha dado este tema numa aula teórica. Em seguida os alunos foram divididos por mim e pela minha colega.

Relativamente à minha atividade, primeiro lemos o protocolo para esclarecer todas as dúvidas possíveis. Como a montagem do coletor já se encontrava feita só foi necessário explicar o funcionamento do coletor.

No fim corrigimos as questões pré e pós laboratoriais.

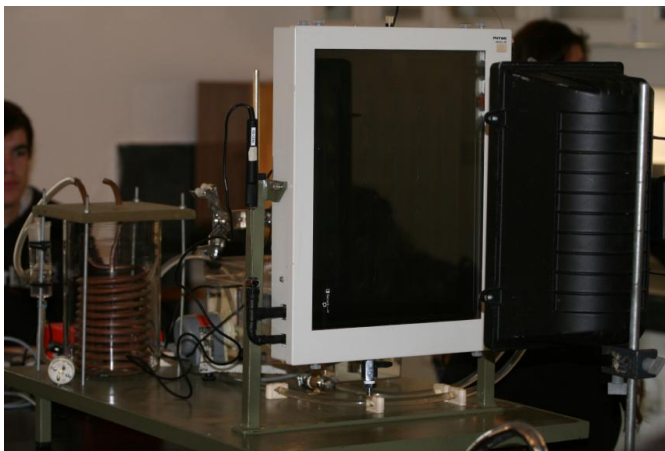


Imagem 3: Montagem do coletor Solar



Imagem 4: Atividade prática “ Energia fornecida por um Coletor”.

Ação em Santa Suzana (anexoIX)

Esta ação realizou-se no dia 18 de Maio de 2011, pela última vez, na Escola do 1º ciclo do Ensino básico de Santa Suzana – redondo.

O objetivo desta ação não foi só sensibilizar os alunos mais jovens para a importância da ciência, mas também para despertar-lhes o interesse pela mesma, permitindo formar os futuros “novos cientistas”.

A ação teve início, pela manhã, com atividades experimentais de Física e Química. Os alunos do 1º Ciclo e do Jardim-de-Infância puderam participar ativamente nestas atividades.

Foi interessante ver os mais pequenos descobrirem mensagens secretas, discutirem sobre as densidades dos sólidos e líquidos, verificarem experimentalmente se o ar tem peso, entre outras. O entusiasmo dos alunos foi notável, todos mostravam interesse em serem os voluntários.

Estas atividades experimentais proporcionaram aos alunos momentos divertidos mas também grandes momentos de aprendizagem científica.

As professoras do 1º ciclo do Ensino Básico e Jardim de Infância tiveram participação ativa nas atividades, desenvolvendo competências que lhes permitem dinamizar experiências inovadoras com materiais de uso corrente e fácil obtenção.



Imagem 5: Alunos a escreverem as mensagens secretas



Imagem 6: Preparação da areia movediça.

Peça de teatro de Marie Curie

No âmbito das comemorações do ano internacional da Química e do 100º aniversário da atribuição do prémio Nobel da Química a Maria Curie, a Universidade de Évora, nomeadamente o núcleo de Química, convidou a ESSF para assistir à peça que relata a vida de Marie Curie de Mira Michalowska.

A peça realizou-se no dia 13 de Maio de 2011 pelas 15h, no teatro Garcia de Resende em Évora. A turma de 10ºano foi assistir, visto ser de todo interesse para estes alunos, pois Marie Curie foi a única pessoa a ser laureada duas vezes com um Nobel da Física, em 1903, pelas descobertas no campo da radioatividade, e com o nobel da Química, em 1911, pela descoberta dos elementos químicos rádio e polônio.

Esta experiência foi positiva, pois a linguagem teatral pode contribuir para o interesse e motivação dos alunos no ensino das ciências.



Imagem 7: Teatro Garcia de Resende

6- Desenvolvimento Pessoal e Profissional

“ O professor, na sua atividade profissional, intervém num meio multifacetado e muito complexo, num contexto mutável e incerto que resulta do cruzamento de múltiplos fatores.”

(Cid, citado em Bonito, 2009, p.329)

Creio que o facto de ser trabalhadora estudante, e de mesmo assim enfrentar o desafio do mestrado, é por si evidente do desejo de progresso, desenvolvimento pessoal, académico e profissional.

Considero que a PES, foi uma experiência bastante enriquecedora, tanto a nível de competências do trabalho de docente, como a nível pessoal. Existiram ao longo do ano muitas dificuldades mas todas foram colmatadas com muito esforço, e para tal contei com a colaboração do Professor Cooperante António Ramalho, com o Professor Orientador Vítor Oliveira e com a minha colega Cristina Pata. A ajuda e colaboração prestada pelos orientadores, docentes mais experientes, e cooperação com a minha colega de PES foram guias dominantes para o meu desenvolvimento, pois facultaram sugestões bastante importantes que tive em conta.

Apesar de possuir alguma experiência como formadora de curso de profissionais a nível do Ensino Básico e Secundário não tinha, e foi de grande importância o enriquecimento didático e pedagógico que adquiri pela frequência do Mestrado em Ensino de Física e Química no 3º ciclo do Ensino Básico e no ensino Secundário.

Outro fator relevante para o meu desenvolvimento como professora, foram as reuniões que se realizavam após cada aula, estas foram uma mais-valia no desenvolvimento profissional. As críticas e sugestões apresentadas pelos orientadores fizeram-me refletir sobre a prática de ensino e assim tomar consciência dos erros que cometia. Ensinar é algo mais complexo do que se imagina, como afirma Bruner: (1998) “ Ensinar é um excelente modo de aprender”.

Penso, que para se ser um bom professor é necessário adequar-se às constantes mudanças sociais e culturais. Para tal terá de se atualizar tanto a nível pedagógico como científico.

Não posso descrever nenhuma situação de frequência de ações de formação, que favorecessem o meu desenvolvimento profissional, pois não tive oportunidade de frequentar ao longo do ano. Mas o meu processo de formação não acaba aqui, com a PES, tenho como objetivo, ser professora, continuando a minha busca pelo saber ser e saber estar. Vou continuar a pesquisar e a atualizar os meus conhecimentos, para tal pretendo participar em ações de formação, pois penso que um professor deve ser curioso, empenhado, competente, investigador, estudioso e detentor de um domínio crescente de conhecimento desde a sua formação e ao longo de toda a sua atividade profissional.

7- Reflexão

“Enquanto educadores temos apenas o dever de ser otimistas! (...)o ensino pressupõe o otimismo, tal como a natação exige um meio líquido para exercitar-se. Quem não quiser molhar-se, deve abandonar a natação, quem sentir repugnância pelo otimismo deve abandonar o ensino(...)”

(Savater, 1997, p 20)

Como perspectiva geral, a PES oferece um conjunto de aprendizagens importante na formação de um professor e que jamais a teoria poderia dar. Representa uma etapa essencial no desenvolvimento profissional de um futuro professor, tanto a nível das capacidades de raciocínio, como na relação a estabelecer com os alunos, colegas e membros da comunidade escolar.

Efetuada uma análise sobre os vários momentos da PES, posso referir que a atividade de docente, ao contrário de outras, não tem lugar apenas na escola nem quando termina a aula. O professor deve ser detentor de um domínio crescente de conhecimentos teóricos que devem constituir e proporcionar uma base de compreensão do ensino e aptidões essenciais para exercer a profissão.

Numa primeira análise, generalizada, é possível afirmar que foi um ano de grande empenho e investimento pessoal. Tentou-se tirar partido das experiências vividas, ultrapassar as dúvidas e conseguindo as conquistas de ensino e da aprendizagem.

Considero que o conhecimento do currículo e o programa das disciplinas é essencial para se estar preparada pedagógica e didaticamente para adquirir o domínio dos temas que compõem cada aula.

É de salientar que adquiri conhecimento a nível de planificações, de como estruturar os objetivos de ensino, dos métodos a aplicar a cada situação, de selecionar as estratégias mais adequadas, dos vários domínios de avaliação, de como preparar uma atividade prática, uma atividade extra curricular, ou seja todo um conjunto de situações ligadas ao mundo de professor.

O contacto com o ensino do 3º ciclo e do secundário possibilitou que alargasse os meus conhecimentos nas áreas de Física e de Química e permitisse compreender as mentalidades, formas de aprender e entender as dificuldades dos diferentes alunos.

Não é possível neste relatório exprimir toda a experiencia que a PES me deu. O trabalho foi árduo e houve momentos em que me senti muito cansada e desanimada. É de destacar que senti uma enorme pressão em conseguir conciliar a minha vida familiar e profissional com todas as tarefas que a PES me obrigava. Os planos de aula por vezes eram alterados até ao momento da sua aplicação. Perante esta situação estava longe de me sentir calma e segura nas minhas aulas, pois estava sempre o orientador a avaliar.

Ao longo da PES, desenvolvi atividades para as quais pensava estar preparada, no entanto passado esta fase de prática letiva, tenho a perfeita noção de que por melhor que fosse a minha preparação académica e o meu desenvolvimento pessoal, nada me pode preparar a 100% para a realidade que encontrei na escola. É importante estudar, preparar material de enorme qualidade, planificar as aulas de forma inovadora, mantendo os alunos motivados, mas, apenas a experiencia me pode garantir a celeridade de resposta que o ensino atual exige.

Posso concluir que cresci ao longo deste ano letivo, como profissional e como pessoa, e claro que sai mais rica do que entrei quando iniciei a PES. E tudo o que pretendo é ser protagonista de um “ ensino criativo, reflexivo, um ensino orientado para o desenvolvimento potencial do aluno” (Neto *et al.*, 2003, p.760).

Bibliografia

Bizarro, R. & Braga, F. (2005). Ser professor em época de mal-estar docente: que papel para a universidade? *Revista da Faculdade de Letras – Línguas e Literaturas*, II Série II, Vol. 22, Porto, pp. 17-27. Consultado em 20 de Outubro, 2011. A partir de <http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/4722.pdf>

Cid, M. (2009). *Conhecimento do Professor de Ciências: uma Perspectiva Didática*, in Bonito, J (ORG). *Ensino, Qualidade e Formação de Professores*. Livro de Homenagem ao Professor Victor Manuel Trindade.(p. 328-340). Universidade de Évora, Departamento de Pedagogia e Educação, Évora.

Cid, M. (1995). *A Ciência-Tecnologia-Sociedade na formação de professores e efeitos na aprendizagem dos alunos*. Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa, Lisboa

CNEB- CE. (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Ministério da Educação Disponível em: http://sitio.Dgidec.min-edu.pt/básico/Paginas/CNacional_Comp_Essenciais.aspx. consultado em Outubro de 2011.

Coll, C., Matin, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I. *et al.* (2001). *O construtivismo na sala de aula. Novas perspectivas para a acção pedagógica*. Porto:Asa Editores

Fernandes, D. (2008). *Avaliação das aprendizagens: desafios às teorias, práticas e políticas..* Lisboa: Texto Editores

Fino, C. (2001). Vygotsky e a zona de desenvolvimento profissional (ZDP): três implicações pedagógicas. *Revista Portuguesa de Educação*, 14, (2). 273-291

Leite, L. (1993). *Concepções alternativas em mecânica um contributo: param a compreensão do seu contributo e persistência*. Tese de Doutoramento, Universidade do Minho.

Lourenço, I. (2008). *A História da Física no Ensino da Física. A evolução da descoberta do eletromagnetismo na história da física*. Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Física, Lisboa. Consultado em

Outubro de 2011, disponível em <http://run.unl.pt/bitstream/10362/1940/1/Lourenço2008.pdf>.

Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica (2001). *Ensino Básico: Ciências Físicas e Naturais. Orientação Curriculares para o 3º Ciclo Básico*. Lisboa.

Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário (2003). *Programa de Física e Química A 11º ou 12º anos*. Lisboa M.E

Neto, A. (1998). *Resolução e Problemas em Física: Conceitos, processos e novas abordagens*. Lisboa, Instituto de Inovação Educacional

Neto, A., J., Chouriço, J., Costa, P. & Mendes, P. (2003). *Didáticas e Metodologias de Educação. Percursos e Desafios*. Universidade de Évora, Departamento de Pedagogia e Educação, Évora

Novak, J. D., e Gowin, B. (1999). *Aprender a aprender*, (2º edição), Lisboa: Plátano Editora.

Pozo, J. et.al. (1996). Las ideas de los alumnos sobre la ciência: una interpretacion desde la psicologia cognitiva. *Enseñanza de las ciencias*, 7, pp. 18-26

Roldão, M. (1999). *Gestão Curricular – fundamentos e práticas*. Lisboa. Colibri Artes Gráficas

Roldão, M. C. (2010) *Estratégias de Ensino – O Saber e o Agir do Professor*, 2.^a edição. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão

Valadares, J. e Graça, M. (1998). *Avaliando....para melhorar a aprendizagem*. Lisboa. Plátano Edições Técnicas.

Trindade, R. (2002) *Experiências Educativas e Situações de Aprendizagem. Novas Práticas Pedagógicas*. Porto: Asa Editores S.A.

Trindade, V. (2003) *Uma Perspectiva Didáctica para o Ensino das Ciências*, in Neto, N. Nico, J. Chouriço, J. Costa, P. & Mendes, P. (ORG) *Didáticas e*

Legislação Consultada

Decreto-Lei nº43/2007, de 22 de fevereiro

Decreto-Lei nº 240/2001, de 30 de Agosto

Decreto-Lei nº 209/2002, de 17 de Outubro

Decreto-Lei nº 74/2004, de 26 de Março

Despacho Normativo nº 1/2005, de 5 de Janeiro

Portaria nº 1322/2007, de 4 de Outubro

Sites consultados

http://esf.esec-severim-faria.rcts.pt/caract/caract_ficheiros/frame.htm

www.metasdeaprendizagem.min-edu.pt

