



## **UNIVERSIDADE DE ÉVORA**

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

**Relatório da Prática de Ensino Supervisionada  
na área da especialização do Mestrado em Ensino de Física e Química,  
na Escola Secundária/3 Rainha Santa Isabel**

Autora

Patrícia Alexandra Anico Gazimba Bacalhau

**Orientador:**

Professor Doutor Vítor José Martins de Oliveira

Julho de 2011

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

**Relatório da Prática de Ensino Supervisionada  
na área da especialização do Mestrado em Ensino de Física e Química,  
na Escola Secundária/3 Rainha Santa Isabel**

Autora

Patrícia Alexandra Anico Gazimba Bacalhau

**Orientador:**

Professor Doutor Vítor José Martins de Oliveira

## AGRADECIMENTOS

O presente relatório foi realizado na Escola 3/Secundária Rainha Santa Isabel de Estremoz. Muitas foram as pessoas que contribuíram para o desenvolvimento do mesmo. Entre elas desejo agradecer à Mestre Maria Margarida Palma Ferro, que se disponibilizou para co-orientar a Prática de Ensino Supervisionada, esteve sempre do meu lado e me apoiou nos momentos bons e naqueles não tão bons.

Ao Professor Doutor Vítor Oliveira pelas suas críticas sempre construtivas, orientação durante todo o Mestrado e leitura e revisão criteriosa do manuscrito.

Desejo ainda agradecer à Escola 3/Secundária Rainha Santa Isabel na pessoa do Director José Carlos Salema e restantes membros da Direcção a disponibilidade e o carinho com que me acolheram no seio da comunidade escolar.

A todos os colegas do sub-departamento de Física e Química agradeço todo o apoio e amizade.

À Xana e à Célia pela ajuda nos projectos do GEADA.

À Cristina, as incontáveis horas de trabalho, noites mal dormidas e paciência para me aturar.

À Sara por existir na minha vida.

Aos meus pais por todo o apoio que tornaram este trabalho possível.

Todo este trabalho não teria sido possível sem os meus alunos, por isso, a eles deixo o meu agradecimento.

**Relatório da Prática de Ensino Supervisionada  
na área da especialização do Mestrado em Ensino de Física e Química,  
na Escola Secundária/3 Rainha Santa Isabel**

**RESUMO**

O presente relatório descreve o trabalho realizado por nós, no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada (PES), no ano lectivo 2010-2011, na Escola Secundária Rainha Santa Isabel, Estremoz. Está dividido em cinco capítulos. No primeiro capítulo discutimos o currículo das disciplinas de Ciências Físico-Químicas e de Física e Química A, bem como os conteúdos inerentes às unidades curriculares. Neste capítulo faremos ainda a caracterização das turmas intervencionadas. No segundo capítulo é resumido o trabalho realizado com as turmas durante o ano e é abordada, criticamente, a avaliação das aprendizagens dos alunos. No terceiro capítulo é feita uma análise da prática de ensino, enquadrada no âmbito da Didáctica das Ciências e da Psicologia do Desenvolvimento. No quarto capítulo abordamos o modo de funcionamento da escola e apresentamos o trabalho extra-curricular desenvolvido em parceria com outros docentes. No quinto capítulo é feita uma reflexão crítica do trabalho por nós desenvolvido durante a PES.

**Palavras-chave:** Prática de Ensino Supervisionada; currículo; ensino; aprendizagem; reflexão.

**Report of the Supervised Teaching Practice in the  
area of expertise of the Master in Physics and Chemistry Teaching  
in the Secondary School / 3 Rainha Santa Isabel**

**ABSTRACT**

This report describes the work done by us under the Supervised Teaching Practice (STP), during the 2010-2011 school year, at Rainha Santa Isabel High School, Estremoz. It's divided into five chapters. In the first chapter we discuss the curriculum of the disciplines of Physics and Chemistry Sciences and of Physics and Chemistry A, as well as the inherent content of the curricular units. In this chapter we will further the characterization of classes intervened. The second chapter summarizes the work done with the classes during the year, and addresses, according to a critical perspective, the assessment of student learning. The third chapter is an analysis of the teaching practice, framed within the Didactic Science and Developmental Psychology. In the fourth chapter is presented the operating mode of the school and the extracurricular work developed in partnership with other teachers. In the fifth chapter, discussions were held as a critical reflection of the work developed by us during the STP.

**Key-words:** Supervised Teaching Practice; curriculum; learning; teaching; reflection.

# Índice

	Página
<b>Agradecimentos</b>	iii
<b>Resumo</b>	iv
<b>Abstract</b>	v
<b>Índice</b>	vi
<b>Glossário de abreviaturas</b>	viii
<b>Introdução</b>	1
<b>Capítulo 1 - Preparação científica, pedagógica e didáctica</b>	
<i>1 Conhecimento do currículo</i>	3
<i>1.1 – 3º Ciclo</i>	3
<i>1.2 – Ensino Secundário</i>	4
<i>2 Conhecimento do conteúdo</i>	4
<i>2.1 – 3º Ciclo</i>	4
<i>2.2 – Ensino Secundário</i>	7
<i>3. Conhecimento dos alunos</i>	9
<b>Capítulo 2 - Planificação e condução de aulas e avaliação de aprendizagens</b>	
<i>1. Perspectiva educativa e métodos de ensino</i>	11
<i>2. Preparação das aulas</i>	14
<i>2.1. – 3º Ciclo</i>	15
<i>2.2. Ensino Secundário</i>	20
<i>2.2.1. – Física</i>	21
<i>2.2.2. – Química</i>	24
<i>3. Condução das aulas</i>	27

4. <i>Avaliação das aprendizagens dos alunos</i>	30
4.1. – <i>3º Ciclo</i>	30
4.2. – <i>Ensino Secundário</i>	33
<b>Capítulo 3 - Análise da prática de ensino</b>	
1. <i>A Didáctica das Ciências</i>	35
2. <i>A gestão da sala de aula</i>	36
3. <i>Avaliação da prática lectiva realizada</i>	38
<b>Capítulo 4 - Participação na escola</b>	
1. <i>A escola como instituição</i>	42
2. <i>Estrutura orgânica da escola</i>	44
3. <i>Responsabilidades assumidas e iniciativas tomadas nos diferentes         órgãos da escola</i>	48
4. <i>Colaboração em actividades extra-lectivas</i>	49
<b>Capítulo 5 - Desenvolvimento profissional</b>	54
<b>Bibliografia</b>	60
<b>Anexo I – Fichas de diagnóstico</b>	64
<b>Anexo II – Caracterização das turmas</b>	67
<b>Anexo III – Modelos para recorte e montagem</b>	74
<b>Anexo IV – Fichas de trabalho</b>	79
<b>Anexo V – Guião dos trabalhos</b>	90
<b>Anexo VI – Critérios de avaliação</b>	102
<b>Anexo VII – Planificações anuais</b>	109
<b>Anexo VIII – Tipologia dos testes de 11º ano</b>	128
<b>Anexo IX – Actividades extra-curriculares</b>	138

## **Glossário de abreviaturas**

APL – Aula Prática Laboratorial

APSA – Aula Prática de Sala de Aula

CFQ – Ciências Físico-Químicas

CN – Ciências Naturais

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

EFA – Educação e Formação de Adultos

FQ A – Física e Química A

GPS – Global Positioning System

IUPAC – International Union of Pure and Applied Chemistry

NASA – National Aeronautics and Space Administration

NEE – Necessidades Educativas Especiais

PES – Prática de Ensino Supervisionada

REEE – Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos

RVCC – Reconhecimento, Validação e Certificação de Competências

SI – Sistema Internacional

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

VMR – Valor Máximo Recomendado

VMA – Valor Máximo Admitido



## Introdução

*“A criança não é um recipiente que devemos encher,  
mas um fogo que é preciso atear.”*

MONTAIGNE

O presente relatório tem por objectivo principal efectuar um balanço crítico da nossa experiência em *Prática de Ensino Supervisionada (PES)*, realizada entre Setembro de 2010 e Junho de 2011 na Escola 3/Secundária Rainha Santa Isabel em Estremoz, no âmbito do Mestrado em Ensino de Física e Química no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário da Universidade de Évora.

As turmas intervencionadas foram o 7º B, 7º C e 11º A.

O Núcleo de PES da Escola 3/Secundária Rainha Santa Isabel foi constituído pela Orientadora Cooperante, Mestre Maria Margarida Palma Ferro e pelo Coordenador da PES de Ensino em Física e Química da Universidade de Évora, o Professor Doutor Vítor José Martins de Oliveira.

No primeiro capítulo deste relatório pretendemos fazer o enquadramento das orientações curriculares seguidas, bem como a articulação de temas do programa com outras áreas disciplinares. Sem esquecer um ponto fulcral que se prende com o significado atribuído ao conhecimento escolar, ao seu sentido e ao papel que o mesmo desempenha na sociedade e na formação individual de cada um. Este ponto levanta-nos uma questão importante que será discutida no capítulo dois: “Como aprendem os alunos?”. Neste capítulo iremos, ainda, analisar os diferentes processos de aprendizagem, de acordo com as capacidades e necessidades individuais de cada aluno, tendo em consideração o seu contexto social e nível etário, focando as pré-concepções e dificuldades mais comuns encontradas pelos alunos no âmbito da Física e da Química. Ao longo do capítulo três apresentamos uma análise à prática de ensino enquadrada no âmbito da Didáctica das Ciências e da Psicologia do Desenvolvimento. No quarto capítulo incluímos as actividades extra-curriculares realizadas ao longo do ano lectivo, bem como todo o trabalho de escola realizado enquanto docente contratada. No quinto capítulo pretendemos contextualizar a nossa PES, imprimindo-lhe um carácter reflectivo e crítico, que aliás se pretende presente em todo o relatório.

No final, apresentamos a bibliografia e anexos que consideramos pertinentes, incluindo o presente relatório em formato digital.

## **Capítulo 1- Preparação científica, pedagógica e didáctica**

### ***1. Conhecimento do currículo***

#### ***1.1. 3º Ciclo***

De acordo com as Orientações Curriculares para o 3º Ciclo do Ensino Básico, as Ciências Físicas e Naturais surgem como um documento único, desdobrando-se em Ciências Naturais (CN) e Ciências Físico-Químicas (CFQ). A individualidade disciplinar pretende-se respeitada, existindo assim, um professor responsável por cada uma das componentes da área. No entanto, as próprias orientações curriculares encorajam uma quase simbiose entre estas duas áreas do saber: "O objectivo é mostrar o carácter unificador de questões possíveis, chamando a atenção para os fenómenos que exigem explicações científicas provenientes de áreas do conhecimento." (Ministério da Educação, 2001). Este facto mostrou ser preponderante na nossa preocupação de articular a planificação anual do 7º ano nas suas duas componentes CN e CFQ, de forma que algumas aulas e projectos pudessem vir a ser desenvolvidos em conjunto pelos docentes das duas disciplinas. As Orientações Curriculares dão ênfase a uma aprendizagem contextualizada, promovendo explicitamente uma educação científica que interligue de forma coerente as relações entre a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente (a partir daqui designadas pelo seu acrónimo: CTSA). Essa aprendizagem contextualizada desenvolve situações onde os alunos podem aprender Ciência através de exemplos do quotidiano. O conhecimento sobre a Ciência pode ajudar os alunos, como futuros cidadãos, a tomar decisões informadas sobre questões do dia-a-dia e a dar a sua opinião em debates que envolvem questões científicas. Assim sendo, a educação científica (ou formação científica) é fundamental para o exercício pleno da cidadania. As Orientações Curriculares pretendem apelar para uma maior cultura científica dos alunos e motivá-los para uma aprendizagem sobre a Ciência. Essas Orientações propõem o desenvolvimento de um conjunto de competências, tais como, conhecimento, raciocínio, comunicação e atitudes. Em suma, os processos envolvidos na educação CTSA implicam saber olhar inteligentemente para o mundo que nos rodeia, desenvolver o pensamento crítico e a tomada de decisão.

De acordo com as Orientações Curriculares, a disciplina de Física e Química A no Ensino Secundário deve dar continuidade aos conteúdos abordados no Ensino Básico na

disciplina de Ciências Físico - Químicas, valorizando, assim, as aprendizagens anteriores dos alunos.

## **1.2 Ensino Secundário**

A componente de Física dos 10º e 11º anos pretende ser um instrumento através do qual os alunos possam alcançar um modo de interpretação do mundo que os rodeia e de compreender como esse conhecimento foi sendo conseguido. Assim, de acordo com o Departamento do Ensino Secundário (Ministério da Educação, 2003), a Física pode e deve ser ensinada mostrando como os seus princípios e resultados básicos foram estabelecidos e como fazem parte de uma relevante herança cultural proporcionadora de meios de desenvolvimento da sociedade.

De modo a evidenciar o carácter dinâmico da Ciência, deverá mostrar-se como as teorias consideradas hoje correctas substituíram outras que, por sua vez, já teriam dado lugar a outras, em cada época consideradas mais plausíveis. Por isso, a História da Física tem particular destaque como motor da compreensão da natureza do conhecimento científico e da importância desta ciência na sociedade.

As componentes de Física e de Química dos 10º e 11º anos procura constituir-se como um caminho para os alunos interpretarem o mundo que os rodeia naquilo que é hoje, no quanto e como se afasta do que foi no passado e de possíveis cenários de evolução futura. Da mesma forma que se procedeu para a componente de Física, também na componente de Química se pretende confrontar explicações aceites em diferentes épocas como forma de evidenciar o carácter dinâmico da Ciência, assente tanto em reformulações e ajustes como em rupturas paradigmáticas.

## **2. Conhecimento do conteúdo**

### **2.1 3º Ciclo**

De acordo com as orientações curriculares para o Ensino Básico (Ministério da Educação, 2001), propõe-se a organização dos currículos de Ciências em quatro temas gerais:

- Terra no Espaço
- Terra em Transformação
- Sustentabilidade na Terra
- Viver melhor na Terra

Estes temas são enquadrados sob os pontos de vista conceptual e metodológico de forma mais abrangente, de acordo com o esquema organizador apresentado na figura 1.

O tema *Terra no Espaço* aborda a localização do nosso planeta no Universo e a sua relação com este sistema mais vasto, além da compreensão de fenómenos relacionados com os movimentos da Terra e a sua influência na vida do planeta.

O tema *Terra em Transformação* pretende dar a conhecer aos alunos os elementos<sup>1</sup> constituintes da Terra e os fenómenos que nela ocorrem.

O tema *Sustentabilidade na Terra* alerta para a tomada de consciência dos alunos sobre a importância de manter o equilíbrio do planeta, através da gestão regrada dos recursos existentes. Para um desenvolvimento sustentável, a educação deverá ter em conta a diversidade de ambientes biológicos, físicos, sociais, económicos e éticos, para que a aprendizagem das ciências seja feita sob um ponto de vista globalizante, de forma activa e contextualizada, em que a pesquisa, a comunicação e a tomada de decisões possam contribuir para um futuro sustentável.

O tema *Viver Melhor na Terra* atenta na perspectiva de que a qualidade de vida implica saúde e segurança quer seja individual quer colectiva. A biotecnologia, sendo uma área relevante na sociedade cada vez mais científica e tecnológica em que vivemos, é tida como conhecimento essencial para a qualidade de vida.

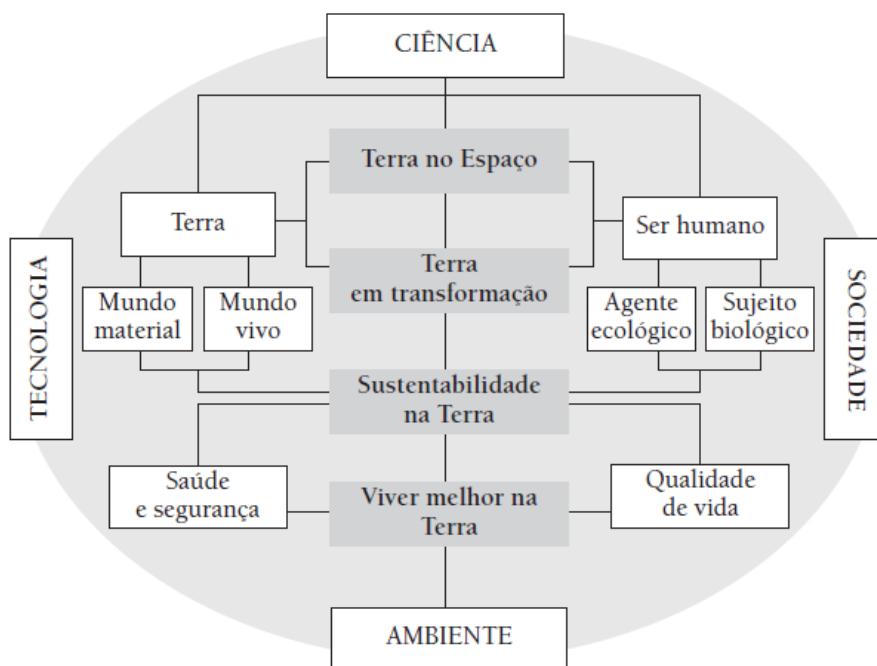


Figura 1 – Esquema organizador dos quatro temas.

<sup>1</sup> Referimo-nos não só aos elementos químicos, mas a todos os materiais que por eles são constituídos.

É importante salientar que, apesar de não existir nada nas Orientações Curriculares que obrigue a uma divisão rígida dos quatro temas leccionados no terceiro Ciclo do Ensino Básico, acabamos por nos confrontar com uma divisão metódica, adoptada pelas editoras de manuais escolares, e aceite por escolas e professores. Deste modo, os temas estão distribuídos pelos três anos da seguinte forma: no 7º ano são leccionados *Terra no Espaço* e *Terra em Transformação*; no 8º ano é leccionado *Sustentabilidade na Terra*; no 9º ano é leccionado *Viver Melhor na Terra*. Ao debruçarmo-nos sobre esta temática é inevitável que nos venham à mente algumas questões: se o terceiro ciclo é visto sobre uma perspectiva unificadora à luz das Orientações, fará sentido compartimentá-lo? E ao fazê-lo, estará a ter-se em atenção a continuidade pedagógica? É importante que os alunos mantenham o mesmo professor ao longo dos três anos de ensino de Ciências Físico-Químicas, não só por o professor já conhecer os alunos, em termos de competências, e os alunos já conhecerem o método de trabalho do professor, mas também porque ao existir continuidade pedagógica, os conteúdos temáticos são leccionados fluidamente sem a preocupação de ver o manual terminado no ano lectivo em curso, ou seja, o professor pode preocupar-se mais com o que é realmente importante, a qualidade do ensino e da aprendizagem dos seus alunos, ao invés da quantidade de matéria que tem que “debitar” para cumprir o programa. Isto, porque o não cumprimento do plano anual carece de justificação e influencia a própria avaliação interna do docente; quando por vezes é extremamente fácil compreender que os ritmos de aprendizagem são variáveis de turma para turma, de aluno para aluno; as características de cada grupo conduzem à diversidade de metodologias aplicadas, à gestão do tempo flexível.

Neste relatório vamos apenas aprofundar os temas leccionados nas turmas intervencionadas. Assim, durante o 7º ano de escolaridade são leccionados, na disciplina de Ciências Físico-Químicas, os Temas *Terra no Espaço* e *Terra em Transformação* (pelo motivo referido no parágrafo anterior). No primeiro tema pretende-se dar aos alunos uma compreensão global da constituição e da caracterização do Universo e do Sistema Solar e da posição que a Terra ocupa nesses sistemas. Os alunos devem reconhecer que os fenómenos que ocorrem na Terra resultam da interacção no sistema Sol, Terra e Lua. Tendo sempre presente a perspectiva CTSA, é importante que os alunos se interroguem acerca das características do Universo e sobre as explicações relativamente aos fenómenos que lhes estão associados. Pretende-se ainda que

compreendam que o conhecimento sobre o Universo se deve a sucessivas teorias científicas, muitas vezes contraditórias e polémicas.

No segundo tema, os alunos começam por reconhecer que a existência de vida no planeta se deve à grande diversidade de fenómenos, de seres vivos e de materiais. Partindo de unidades estruturais comuns, devem compreender a diversidade de características e de propriedades existentes no mundo natural, a importância das medições, classificações e representações como forma de olhar para o mundo na sua diversidade e complexidade, além da contribuição das transformações para a dinâmica da Terra e das suas consequências a nível ambiental e social. Os alunos devem ainda reconhecer o contributo da Ciência para a compreensão da diversidade e das transformações que ocorrem na Terra.

## ***2.2 Ensino Secundário***

No ensino secundário, são leccionadas as componentes de Física e de Química, na disciplina de Física e Química A. A planificação ao longo do ano lectivo pressupõe a divisão equitativa de blocos leccionados entre as duas componentes.

A Física de 11º ano engloba dois grandes temas, a exploração do espaço e a comunicação, no seu sentido mais lato, ou seja, como um processo de transmissão e compreensão de informação entre os vários intervenientes. Desta forma, o programa está organizado em duas unidades centradas em temáticas diferentes que se interligam na finalidade comum da compreensão dos conceitos e princípios básicos que permitem a comunicação na Terra e no Espaço.

A primeira Unidade, *Movimentos na Terra e no Espaço*, tem como objectivo o estudo dos principais efeitos das forças - os movimentos - numa perspectiva integradora da Cinemática e da Dinâmica. O contexto em que se insere esta unidade é a interacção gravítica, pois só com o entendimento cabal desta força é possível compreender a temática da exploração do espaço. A segunda Unidade, *Comunicações*, trata de um tema da maior actualidade, cuja evolução e importância têm na Física a principal raiz e protagonismo.

Para o prosseguimento do estudo da Física no 11º ano, considera-se essencial que os alunos possuam alguns pré-requisitos que constituirão o suporte do aprofundamento que se pretende atingir neste ano. Os referidos conhecimentos, identificados nas orientações curriculares das Ciências Físico-Naturais do 3º ciclo do Ensino Básico, são as seguintes:

- Unidade SI de comprimento e tempo
- Escala. Unidades de distância em Astronomia
- Velocidade e aceleração. Unidades SI
- Análise de gráficos  $d = d(t)$  e  $v = v(t)$
- Cálculos de velocidades médias e acelerações médias
- Força. Unidade SI
- Efeitos das Forças
- Força de atrito
- Resultante de um sistema de forças
- Movimento rectilíneo e uniforme
- Força de atracção gravitacional
- Massa e peso. Unidade SI
- Produção e recepção do som
- Propagação do som em diversos meios
- Velocidade do som
- Propriedades do som (altura, intensidade e timbre)
- Carga eléctrica
- Circuito eléctrico. Diferença de potencial e intensidade da corrente
- Efeito magnético da corrente eléctrica
- Campo magnético

O programa de Química do 11º ano está organizado em duas unidades centradas em temáticas diferentes. Na primeira unidade, *Química e Indústria: Equilíbrios e Desequilíbrios*, pretende-se salientar a importância social e económica da indústria química, geradora de bens de consumo da maior importância para os hábitos e estilos de vida que hoje são adoptados nas sociedades desenvolvidas e em desenvolvimento, combatendo os perigos de visões doutrinárias sobre os impactos exclusivamente negativos para o ambiente que tais actividades acarretam. No entanto, não se descuidará da análise das implicações sobre o planeta e, em particular, sobre os seres humanos, que os produtos e subprodutos industriais inevitavelmente ocasionam. Pretende-se que os alunos integrem, na apreciação que fazem sobre a importância da produção industrial,



argumentos técnico-científicos, sociais e económicos e que reconheçam na actividade industrial um dos elementos caracterizadores da cultura actual. A formação dos jovens, também neste domínio, é fundamental, não só para a compreensão dos processos químicos e físicos envolvidos, mas sobretudo para a sensibilização sobre uma realidade que dada a especificidade dos ambientes laborais é, necessariamente, afastada dos olhares do grande público. Na segunda unidade, *Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra*, pretende-se desenvolver a compreensão dos alunos sobre os sistemas aquosos naturais, distinguir águas próprias para vários tipos de consumo de outras, interpretar diferenças na composição de águas da chuva, de lençóis freáticos e do mar, pese embora o seu principal componente ser sempre o mesmo: a água. Para que esta interpretação possa ser alcançada, desenvolvem-se conceitos dos domínios das reacções ácido-base e da solubilidade, nos quais o equilíbrio químico surge como conceito subsidiário. Uma abordagem simples das reacções de oxidação-redução também é prevista. Ao longo de toda a Unidade, a dimensão social do conhecimento está presente, ao discutir-se as assimetrias na distribuição e na qualidade da água, ao interpretar-se quanto esta qualidade depende do uso de alguns artefactos tecnológicos e ao incentivar-se a necessidade de acções individuais e colectivas que não agravem a situação, já que invertê-la é praticamente impossível.

Em ambas as unidades, as actividades práticas de sala de aula ou de laboratório devem ser entendidas como vias para alcançar aprendizagens específicas e não como algo que se executa após o desenvolvimento dos temas num formato expositivo. O êxito das tarefas na sala de aula depende do trabalho prévio e da reflexão posterior com vista à consolidação de aprendizagens, esperando-se que os alunos, já mais amadurecidos, consigam ir mais fundo no tratamento das situações-problema e sejam mais céleres nos ritmos de aprendizagem. Muitos dos saberes implícitos nos objectivos de aprendizagem listados podem e devem, portanto, ser trabalhados em contexto de actividades práticas.

### **3. *Conhecimento dos alunos***

O professor desempenha um papel fundamental na criação de ambientes educacionais positivos e enriquecedores; para tal é necessário que este tenha consciência das dificuldades conceptuais, comportamentais e sócio-emocionais dos seus alunos e que seja sensível e compreensivo relativamente a estas. O professor deve conseguir criar um ambiente de aprendizagem motivador, tendo em conta toda a heterogeneidade que

caracteriza os alunos; é, portanto, essencial ensinar e adaptar todas as práticas a todos os níveis de aptidões. Como tal, procedeu-se à caracterização das turmas intervencionadas utilizando como meio uma ficha de diagnóstico<sup>2</sup>. Os conhecimentos obtidos, através da caracterização da turma, foram tidos em conta, tanto na selecção de recursos e estratégias a utilizar nas aulas, como na planificação das nossas actividades.

A turma do 7º B era constituída por vinte alunos, dezasseis rapazes e quatro raparigas. Um dos alunos estava enquadrado no regime de avaliação especial, de acordo com o despacho normativo nº 50/2005, tendo apoio pedagógico personalizado. A sua média de idades era de doze anos<sup>3</sup>. A turma do 7º C era constituída por vinte e oito alunos, doze rapazes e dezasseis raparigas. No decurso do ano lectivo dois dos alunos foram transferidos de escola e uma aluna foi dada como caso de abandono escolar, tendo a situação seguido os trâmites legais, uma vez que a aluna em questão tinha catorze anos. A turma terminou o ano lectivo com vinte e cinco alunos. A sua média de idades era de doze anos<sup>4</sup>. A maior parte dos alunos apresentaram grande expectativa e curiosidade em relação à disciplina de CFQ, visto ser uma disciplina nova para os alunos que transitavam do 2º para o 3º ciclo do ensino básico.

A turma do 11º A era inicialmente composta por vinte alunos, um dos quais foi transferido de escola no início do ano lectivo, ainda durante os primeiros quinze dias de aulas foram enquadrados na turma quatro alunos, um transferido de uma outra turma de décimo primeiro ano da mesma escola, e, os restantes, repetentes na disciplina, estando além desta a frequentar Matemática de décimo segundo ano. Além dos alunos que compunham a turma, tivemos ainda dois alunos que assistiram às aulas com o intuito de efectuarem melhoria de nota em exame. Isto significa que, no total, a turma era composta por vinte e cinco alunos. A sua média de idades era de dezassete anos<sup>5</sup>. O nosso conhecimento desta turma era em tudo diferente ao das turmas de 7º ano, uma vez que nesta existia continuidade pedagógica. Com excepção dos quatro novos, todos os outros já haviam sido nossos alunos no ano lectivo transacto, e portanto, já tínhamos presente as suas características e as dificuldades apresentadas.

---

<sup>2</sup> Anexo I – Fichas de diagnóstico

<sup>3</sup> Anexo II – Caracterização das turmas

<sup>4</sup> Anexo II – Caracterização das turmas

<sup>5</sup> Anexo II – Caracterização das turmas

## Capítulo 2 - Planificação e condução de aulas e avaliação de aprendizagens

### *1. Perspectiva educativa e métodos de ensino*

Ao iniciar este capítulo parece-nos importante fazer referência aos mecanismos do pensamento. Para podermos ensinar temos que entender primeiro como os alunos aprendem. “A escola e as práticas pedagógicas que lhes são associadas funcionam essencialmente usando três modelos didáticos” (Pellaud, Giordan & Eastes, 2007):

#### **A. Modelo Empirista**

De acordo com este modelo, o cérebro funciona como uma *tábula rasa*<sup>6</sup> de conhecimento, que só pode ser preenchida através da experiência vivida, da percepção. O saber é impresso e memorizado pelo cérebro, e só depois a razão irá associá-lo para formar os nossos pensamentos.

#### **B. Modelo Behaviorista**

Também denominado de modelo comportamentalista, defende que a aprendizagem é resultado de um condicionamento de tipo reflexo, apelando a estímulos positivos (recompensas) ou negativos (punições). Este modelo foi fundado por Watson, especialista em comportamento animal (1913 *in* Pellaud, Eastes & Giordan, 2004) tendo por base os trabalhos realizados por Pavlov (1889 *in* Pellaud *et al*, 2004). Este modelo foi posteriormente desenvolvido pelos psicólogos Holland e Skinner (1961, 1968 *in* Pellaud *et al*, 2004). “A teoria postula que não podemos ter acesso aos estados mentais dos indivíduos, porque estes são inobserváveis. O indivíduo é associado a uma «caixa negra» que pode, no entanto, ser influenciado por situações externas conhecidas: as proposições em que assenta este modelo são fundamentadas num princípio de treino por «condicionamento» e por «reforço» ” (Pellaud *et al*, 2004; Pellaud, Eastes & Giordan, 2005).

#### **C. Modelo Construtivista**

Este modelo, tal como o seu nome indica, implica que a aprendizagem de conteúdos se faça ao atribuir “um sentido e construir os significados implicados nesses conteúdos”

---

<sup>6</sup> Corrente criada por John Locke (1632-1704).

(Miras, 2001). Assim, o conhecimento é construído por etapas sucessivas, baseadas nas construções anteriores (Pellaud et al., 2004; Pellaud et al., 2005). Os trabalhos realizados quer por Piaget (2007), quer por Vigotsky (1933, 1934 *in* Pellaud et al., 2004), contribuíram de forma preponderante no desenvolvimento deste modelo.

O Modelo Alostérico de Giordan e Vecchi (1987) traduz a necessidade de reconstruir o pensamento. O seu nome deriva da metáfora com as enzimas alostéricas, que têm a propriedade de mudar de forma e função de acordo com as características do meio ambiente; deste modo seria a nossa estrutura mental que se alteraria em função do meio ambiente e de acordo com as aprendizagens proporcionadas. De acordo com Giordan (1987), na educação é possível actuar e estruturar ambientes didácticos multifactoriais de forma a interferir e promover mudanças nas concepções alternativas ou erróneas dos alunos, em vez de actuar de forma directa e específica sobre essas concepções.

De acordo com uma perspectiva construtivista, as concepções que os alunos trazem consigo devem ser entendidas para poderem ser alteradas. Segundo Driver, Guesne, e Tiberghien (1992), as concepções que surgem de forma mais frequente são aquelas relacionadas com o pensamento orientado pela percepção; a visão limitada; o raciocínio causa-efeito; os conceitos indiferenciados e a dependência do conceito. Ao debruçarmos sobre cada uma delas podemos observar que os alunos tendem a basear o seu raciocínio apenas nas características observáveis de uma situação problemática. De acordo com este ponto de vista, a luz só existe quando uma lanterna ilumina determinada área, quando sabemos que apenas podemos visualizar uma pequena parte do espectro electromagnético. Ao ensinar ciências, o docente tenta que os alunos “vejam” determinados fenómenos de forma científica. Isto implica que os alunos construam um modelo mental para entidades que eles não compreendem, como a luz, a corrente eléctrica, as partículas de matéria. Este é um processo complexo que exige esforço por parte dos alunos, e estes levarão algum tempo até conseguirem olhar para os fenómenos de forma científica e não apenas através das suas percepções ou concepções alternativas.

Em muitos casos, os alunos têm em consideração apenas aspectos limitados de situações físicas particulares, centrando a sua atenção em elementos que se evidenciam pelas suas características especiais. A propensão dos alunos para interpretar os fenómenos em

relação às propriedades ou qualidades absolutas dos objectos, em vez de o fazerem em relação à interacção dos elementos de um sistema, aparece intimamente associada a esta tendência de se centrarem em aspectos limitados de uma dada situação. Por exemplo, os alunos escolhem um recipiente de ferro para conservar o gelo frio durante mais tempo, de acordo com as propriedades específicas do ferro (é um sólido ou é frio por natureza); não pensam, no entanto, nas interacções existentes entre o ferro, o gelo e o ambiente circundante (Driver, Guesne & Tiberghien,1992).

A tendência dos alunos de centrarem a sua atenção na mudança e não nos estados constantes pode ser considerada como um tipo de visão limitada. Por exemplo, ao pensarem sobre o comportamento dos fluidos, os alunos tendem a pensar que a pressão actua somente nas situações de desequilíbrio, pondo de parte as pressões presentes durante as situações de equilíbrio. Outro exemplo é o de os alunos só reconhecerem a acção de uma força se existir movimento do corpo; é-lhes mais difícil reconhecer a força que actua em sistemas que se encontrem em equilíbrio estático. Os alunos têm tendência em colocar em evidência e tentar explicar os estados de mudança (um aspecto manifestamente importante do raciocínio causal infantil). Estes requerem a postulação de um mecanismo que relacione os diferentes estados que um sistema apresenta no decurso do tempo; por outro lado, as situações de equilíbrio, como não apresentam alterações no decurso do tempo, não necessitam explicação.

Quando se pede a um aluno para explicar determinadas alterações físicas que decorrem de uma situação problemática, o seu raciocínio desenvolve-se numa sequência linear de causa-efeito, dependente do intervalo de tempo. Esta situação indica que o aluno tem dificuldade em ter em conta a simetria de interacções entre sistemas. Por exemplo, se pensarmos na 3ª Lei de Newton, será bastante mais lógico para o aluno que a força (causa) produz movimento num objecto (efeito), mas não será fácil pensar nas forças recíprocas. Uma outra tendência verificada pela adopção do pensamento sequencial e direccional dos alunos consiste na fraca capacidade de considerarem a existência de processos reversíveis (por exemplo: reversibilidade de reacções) (Driver, Guesne & Tiberghien,1992). Ainda de acordo com esta autora (Driver, 1985), os alunos utilizam terminologia científica como se de conceitos indiferenciados se tratassem; por exemplo, as palavras “condutor” e “isolante”, são utilizadas pelos alunos no sentido de “aquecer mais ou menos rapidamente” ou “manter o calor ou o frio”. Mas, se por um lado empregam a mesma concepção para tentar explicar diferentes conceitos científicos, por outro, também utilizam ideias distintas para explicar o mesmo conceito científico.

Pode concluir-se que as concepções predominantes dos alunos estão de tal forma enraizadas que (...) *para integrarem (...) novos conceitos, as crianças poderão precisar de modificar a organização das suas ideias de forma tão radical, que poderá tomar o carácter de uma espécie de "revolução" no seu pensamento* (Driver *et al*, 1985, p. 199).

Na planificação do currículo é necessário pensar na estrutura do tema e também ter em conta as ideias dos alunos.

Relativamente aos modelos de ensino aprendizagem, devemos ter em conta os conhecimentos anteriores dos alunos. De acordo com Driver *et al* (1985) deve ser dada aos alunos a oportunidade de explicitarem as suas ideias, em trabalho de grupo, em discussões com toda a turma, questionando os alunos ou pedindo-lhes que façam desenhos representativos das suas ideias. Há que recorrer-se a fenómenos contra-intuitivos, na medida em que o inesperado estimula o aluno a pensar, gera conflito e insatisfação com a sua própria ideia e cria a necessidade de mudança. O questionamento socrático pode ajudar os alunos a apreciar a possível ausência de consistência no seu pensamento, tendo em vista a reconstrução de ideias de um modo mais coerente. Há que encorajar a criação de diversos esquemas conceptuais a serem avaliados em confronto uns com os outros. A pretensão de que os alunos construam eles próprios os seus significados, requer que os alunos reflectam sobre o seu pensamento e se afaste da sala de aula a síndrome da "resposta certa" que inibe um pensamento genuíno e autêntico. Deve ser estimulada a utilização das ideias em diferentes contextos. Para o cientista uma experiência fornece informação geral sobre uma classe de fenómenos. Porém a aprendizagem que o aluno realiza a partir de uma experiência fica frequentemente limitada ao contexto particular em que se verificou. É pois a aplicação dessa aprendizagem a diferentes situações que permite ao aluno testar a extensão e os limites de uma nova ideia, aumentando desse modo o seu conhecimento.

Por isso a explicitação e confronto de diferentes concepções intuitivas dos alunos visa essa tomada de consciência, para que estes sejam capazes de se descentrar da sua ideia, passando a considerá-la uma entre outras possíveis ideias e possam então beneficiar do conflito conceptual (Sá, 1996).

## **2. Preparação das aulas**

Em nossa opinião, todas as aulas devem ser alvo de reflexão prévia e planeamento. Como tal, tivemos sempre em consideração na planificação das nossas aulas as orientações curriculares, as competências gerais e transversais, bem como as

necessidades específicas dos alunos, e, as planificações anuais por nós realizadas em colaboração estrita com a orientadora cooperante, e com a colega que partilhava connosco as turmas de 11º ano.

Consideramos extremamente importante a vivência de experiências de aprendizagem que interliguem os conhecimentos científicos à realidade que rodeia os alunos. No seguimento desta ideia tentámos sempre conceber tarefas que se enquadrassem neste espírito.

## **2.1 3º Ciclo**

### **A. A Terra no Espaço**

De todos os conteúdos abordados no 7º ano, a astronomia talvez seja um dos mais fascinantes para os alunos. A curiosidade que é despertada pelo desconhecido, as imagens de rara beleza que chegam até nós através do telescópio Hubble (por exemplo), a constante interrogação sobre a existência de vida noutros planetas, são apenas alguns dos factores que consideramos ser mais apelativos para os alunos no que toca à astronomia. Desta forma, tivemos a preocupação de passar numa das aulas o filme “Viagem aos Limites do Universo” da National Geographic sobre a formação do universo e dos corpos celestes que o constituem.

Para explicar aos alunos o que são constelações e a sua utilidade para nós, explorámos o programa de software *Stellarium* e construímos com os alunos um planisfério<sup>7</sup> (figura 2). Os alunos compreenderam que, apesar de as estrelas que constituem cada constelação se encontrarem bastante afastadas entre elas e os seus nomes nem sempre corresponderem ao desenho resultante das linhas imaginárias que os nossos antepassados traçavam em mapas celestes, a sua utilidade para podermos localizar qualquer objecto no espaço se revelou importante. A utilização tanto do software como do planisfério possibilitou ainda reforçar a ideia do movimento aparente do céu (resultante dos movimentos da Terra), das estrelas que podem ser observadas ao longo da noite e da altura do ano em que as mesmas podem ser observadas.

---

<sup>7</sup> Anexo III – molde para construir o planisfério

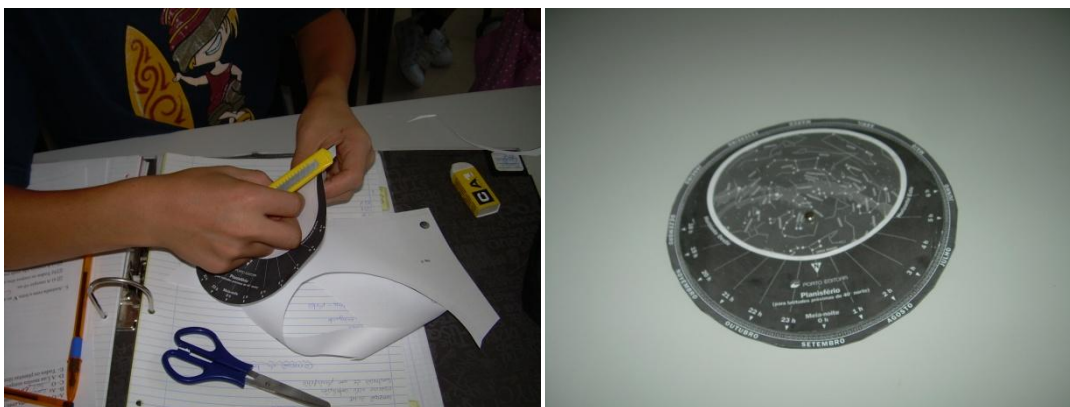


Figura 2 – Construção de um planisfério.

Utilizámos um balão com pontos marcados a caneta para evidenciar a expansão do Universo. Não existem provas de que o Universo seja infinito ou não, apenas podemos afirmar que conhecemos melhor e mais longe o Universo hoje que há um século atrás (Reeves, 2008). Incentivámos sempre os alunos a procurar novas informações acerca da exploração espacial, quer de missões a planetas do Sistema Solar quer sobre a descoberta de planetas extrasolares. Neste aspecto, os alunos surpreenderam bastante pela positiva, uma vez que, era com frequência que traziam novas informações e dúvidas acerca da descoberta de planetas extra solares, como o *Gliese 581d*.

A abordagem à formação do sistema solar foi feita sem entrar em pormenores mais complexos, tendo em conta o nível etário dos alunos. Foi apresentado um pequeno vídeo (com o respectivo guião) que descrevia a vida do Sol. Em relação aos planetas que constituíam o sistema solar, foi pedido aos alunos que realizassem um trabalho de pesquisa (em pares) a apresentar na aula. A cada par foi atribuído um guião orientador da pesquisa sobre o planeta atribuído, para que os alunos não se dispersassem nas suas pesquisas. Todos os alunos optaram por realizar a apresentação em PowerPoint, e alguns até adicionaram pequenos vídeos ou sons emitidos pelo planeta e captados pelos radiotelescópios. Como docentes, apresentámos as nossas críticas, sempre construtivas em relação aos trabalhos dos alunos, para que pudessem melhorar alguns aspectos das suas apresentações, quer orais quer escritas. Complementámos a aula com as informações consideradas pertinentes e que não haviam sido referidas nos trabalhos dos alunos. Apresentámos o Sistema Solar como um todo, frisámos que as representações esquemáticas não poderiam encontrar-se à escala, e a importância de não poder ser representada numa mesma escala o diâmetro dos planetas e as distâncias entre eles.

Ao abordar as condições que fazem da Terra um planeta com vida, tivemos o cuidado de fazê-lo em conjunto com o docente de Ciências Naturais, tendo em linha de conta a



planificação de conteúdos programáticos discutida no capítulo um. Uma vez que, os alunos questionaram de forma pertinente o porquê das catástrofes naturais que se têm observado recentemente, decidimos dedicar uma aula à discussão dos problemas ambientais numa perspectiva englobante da CTSA. Realizámos uma ficha de trabalho<sup>8</sup> na qual era apresentada uma notícia de jornal a analisar pelos alunos. Com esta, pretendemos iniciar o debate sobre o tema, mas também dar resposta às competências específicas para a literacia científica a desenvolver durante o 3º Ciclo (Ministério da Educação, 2003). Em nosso entender, a Educação Científica e Tecnológica têm um papel fundamental na sociedade actual (Giordan, 1997), se não vejamos, de que forma poderiam os cidadãos opinar sobre questões de natureza científica com claras implicações sociais se não lhes forem dadas ferramentas para fazê-lo? É neste sentido que a educação científica é fundamental para o exercício pleno da cidadania. Como docentes, orientámos os alunos para que estes desenvolvessem um conjunto de competências em diferentes domínios como, o conhecimento (substantivo, processual e epistemológico), o raciocínio, a comunicação e as atitudes, essenciais à sua educação científica, tendo sempre em mente que “as competências não devem ser entendidas cada uma por si, mas no seu conjunto, desenvolvendo-se transversalmente, e em simultâneo, na exploração das experiências educativas” (Ministério da Educação, 2001).

Na maioria dos manuais de sétimo ano sobre o tema *Terra no Espaço*, a rapidez média é referida como velocidade média, e apesar de os autores do manual adoptado pela Escola referirem que “se não aprendem a diferença entre distância percorrida e deslocamento, não podem compreender a diferença entre rapidez média e velocidade (...) é preferível manter a designação de velocidade que, a seu tempo, será esclarecida convenientemente.”, não concordamos com esta postura, e por isso utilizámos sempre o termo rapidez média nas nossas aulas. A razão para tal é bastante simples: no presente ano lectivo, além das turmas já descritas no capítulo um, leccionámos uma turma de nono ano, na qual foi introduzido o conceito de velocidade média e a distinção entre esta e a rapidez média. Gerou-se grande confusão acerca destes dois conceitos, já que no sétimo ano a rapidez média havia sido introduzida como velocidade média. Por isso, em nossa opinião, seria preferível se no sétimo ano fosse utilizada a terminologia correcta. Ao leccionarmos as forças, utilizámos várias fichas<sup>9</sup> com actividades experimentais, feitas em colaboração com a Orientadora Cooperante. Consideramos que a

---

<sup>8</sup> Anexo IV – Ficha sobre as questões ambientais.

<sup>9</sup> Anexo IV – Fichas sobre as forças.

experimentação é essencial à compreensão das forças; estas não são visíveis, apenas os efeitos por elas causados, o que torna difícil a sua compreensão por parte dos alunos. Nas actividades práticas dedicadas a esta temática os alunos puderam aprender o significado de forças de contacto, bem como o do termo “deformação de um corpo”, e de forças à distância (ilustradas com a utilização de imanes). É importante salientar que as forças podem ter como outros efeitos: parar um corpo ou mudar a direcção do seu movimento. Ao falar de forças torna-se imperativo caracterizá-las. Fizemos deslocar um carrinho sobre uma mesa e traçámos o seu percurso (rectilíneo) com giz, desde o ponto de partida até ao ponto em que parou. Utilizámos uma seta para indicar o sentido do movimento, aproveitando para explicar aos alunos a diferença entre direcção e sentido. Explicámos que, para existir movimento do carrinho, uma força teve que ser aplicada sobre ele (ponto de aplicação) e que o tamanho da seta traçada simbolizava a sua intensidade (ou valor). Deste modo, introduzimos a noção de vectores. Mas, se as setas simbolizavam um vector força, como calcular o valor dessa força? Para isso recorremos a outra ficha de trabalho experimental<sup>10</sup> sobre os instrumentos de medida das forças – os dinamómetros. Aproveitámos esta actividade para ensinar os alunos a ler escalas, o seu alcance e o valor da menor divisão da escala. Chegados a este ponto, fazia todo o sentido discutir com os alunos um tipo específico de forças, as forças gravitacionais. Para isso passámos um pequeno vídeo: *Eureka! Episode 6 – Gravity*<sup>11</sup>. Este vídeo educativo mostrou-se de grande utilidade na explicação do movimento da Terra (bem como o dos restantes planetas) em torno do Sol e da queda dos corpos para a Terra, além do movimento descrito pela Lua em torno do nosso planeta.

Uma das concepções prévias dos alunos, nada fácil de dissipar, é a da diferença entre peso e massa, já que na linguagem comum se utilizam estes dois conceitos com o mesmo significado. A utilização de um outro vídeo: *Eureka! Episode 7 – Weight vs Mass*<sup>12</sup>, permitiu-nos ajudar os alunos a compreender estes dois conceitos distintos. Tivemos sempre o cuidado de nos referirmos em relação à massa com termos como “medir ou determinar a massa” ou ainda “o corpo tem uma massa de n kg”, incitando os alunos a utilizar o termo “pesar” apenas a quando se estavam a referir ao peso de um corpo como uma grandeza física, expressa em newton.

---

<sup>10</sup> Anexo IV – Ficha de trabalho sobre dinamómetros.

<sup>11</sup> <http://youtu.be/Uy3nATe85Kg>

<sup>12</sup> [http://youtu.be/grWG\\_U4sgS8](http://youtu.be/grWG_U4sgS8)

Para explicar os eclipses solares e lunares optámos pela construção de um simulador de eclipses<sup>13</sup> (figura 3). Este, não só nos permitiu explicar a ocorrência do fenómeno, como também mostrar as diferenças entre os eclipses do Sol e da Lua, e o facto de estes poderem ser totais ou parciais.



Figura 3 – Construção de um simulador de eclipses.

## **B. A Terra em Transformação**

Para estudar as diferenças entre materiais homogéneos e heterogéneos, pediu-se aos alunos que trouxessem para a aula rótulos de produtos alimentares, de medicamentos, de produtos de limpeza e de garrafas de água mineral. Fornecemos aos alunos uma ficha de trabalho<sup>14</sup> para os orientar no decurso da actividade.

O estudo das propriedades físicas e químicas da matéria foi alvo de actividades de carácter essencialmente experimental. Deu-se particular ênfase ao caso da água, nomeadamente às suas mudanças de estado físico e às temperaturas que as caracterizam. A separação de substâncias existentes em misturas homogéneas e heterogéneas também foi alvo de actividade experimental, onde os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar individualmente com material de laboratório. Estes mostraram-se bastante

---

<sup>13</sup> Anexo III – Modelo do simulador de eclipses.

<sup>14</sup> Anexo IV – Ficha sobre materiais homogéneos e heterogéneos.

entusiasmados com estas aulas experimentais, tendo aprendido diferentes métodos de separação de misturas. No final das aulas, os alunos construíram connosco dois mapas de conceitos: um para a separação das misturas homogéneas e outro para a separação das misturas heterogéneas.

Ao iniciarmos o tema *Energia* optámos por propor aos alunos a realização de um trabalho<sup>15</sup> em pares com apresentação oral, em que teriam que abordar as fontes de energia renováveis e as não renováveis. Todos os grupos optaram por fazer a apresentação em suporte informático, utilizando o PowerPoint e pequenos vídeos.

Introduzimos o conceito de sistema, de uma forma muito simplificada e com recurso a analogias, utilizando o mapa da península ibérica, definimos Portugal como o sistema a analisar, a fronteira entre Portugal e Espanha como a fronteira do sistema e Espanha como o exterior. Depois de debatido este conceito com os alunos, referimos as transferências de energia entre sistemas, onde um é a fonte e o outro o receptor. Salientámos a Lei da Conservação da Energia (Feynman, 2000), as suas consequências e em que medidas estas se coadunam “com as expressões da linguagem comum, que referem que devemos poupar energia, que gastamos energia, etc.” (Rebelo, F. e Rebelo, A., 2006).

Como forma de dar continuidade à disciplina de Ciências Físico-Químicas, do 3º Ciclo do Ensino Básico, surge a disciplina de Física e Química A. Esta é uma das três disciplinas do tronco comum da componente de Formação Específica do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias do Ensino Secundário. Representa, por isso, uma via para os alunos aprofundarem conhecimentos relativos à Física e à Química, duas áreas estruturantes do conhecimento nas ciências experimentais.

## **2.2 Ensino Secundário**

O Ensino Secundário deve ter em conta aquilo que o Ensino Básico contempla, valorizando as aprendizagens anteriores dos alunos e ajudando-os a reinterpretar conhecimentos prévios, alargando os seus conhecimentos, criando-lhes estímulos para o trabalho individual, aumentando-lhes a auto-estima e ajudando-os a prepararem-se para percursos de trabalho cada vez mais independentes. No que diz respeito à Física e à Química, deve, além disso, tornar os alunos conscientes do papel da Física e da Química

---

<sup>15</sup> Anexo V – Guião dos trabalhos.

na explicação de fenómenos do mundo que os rodeia, bem como na sua relação com a Tecnologia (Ministério da Educação, 2003).

A disciplina de Física e Química divide-se nas suas duas grandes componentes: a Física e a Química. Estas foram leccionadas separadamente, tendo-se iniciado o ano lectivo com a componente de Física e só no segundo período se deu início ao estudo da Química.

“A física é a mais fundamental e a mais abrangente das ciências, e tem tido um efeito profundo sobre todo o desenvolvimento científico. De facto, é o equivalente moderno daquilo a que era hábito chamar-se filosofia natural, de onde derivou a maior parte das ciências” (Feynman, 2000, p. 74).

“A ciência que é talvez a mais profundamente afectada pela física é a química.” (Feynman, 2000, p. 74) e, apesar de existir uma estreita relação entre estas duas áreas do saber, elas encontram-se separadas nos programas de décimo e décimo primeiro ano.

### **2.2.1 Física**

#### **Unidade 1 - Movimentos na Terra e no Espaço**

Esta unidade tem como objectivo central o estudo das forças e movimentos, numa abordagem integradora da Cinemática e da Dinâmica: os movimentos não devem ser estudados separadamente das condições que determinam as suas características.

O estudo desta unidade foi enquadrado em dois contextos: “Viagens com GPS” e “Da Terra à Lua”.

O primeiro contexto serviu para uma revisão e consolidação de conceitos já estudados anteriormente. Ao explicar o mecanismo de funcionamento do sistema GPS e as suas aplicações práticas, fizemos com os alunos a revisão da noção de coordenadas geográficas e cartesianas, bem como a de alguns conceitos necessários à compreensão das leis de Newton.

O segundo contexto tinha como conceito estruturante a interacção gravítica: permitiu-nos enquadrar os diferentes tipos de movimento a que um corpo está sujeito, e permitiu aos alunos determinar o modo como a conjugação das forças aplicadas e das condições iniciais determinava o tipo de movimento e a forma da trajectória. Explorando a ideia de que uma força newtoniana resulta de uma interacção, chegámos à 3ª lei de Newton da acção e reacção (Gonick e Huffman, 2005). Em seguida, analisámos com os alunos situações próximas da superfície terrestre, em que a acção gravitacional se pode

considerar uniforme; foram estudados movimentos rectilíneos (queda e ascensão de corpos lançados verticalmente), acelerados ou retardados, bem como o conceito de aceleração e a 2ª lei de Newton. O estudo do movimento rectilíneo uniforme (a partir da situação de quedas com efeito apreciável da resistência do ar, em que é atingida a velocidade terminal) permitiu-nos enunciar e interpretar a 1ª lei de Newton com base na 2ª lei, ou seja, quando o valor da resultante das forças é nulo ( $\vec{F}_r = 0$ ), a aceleração é nula ( $\vec{a} = 0$ ), o que implica que a velocidade seja constante (o corpo encontra-se em repouso ou descreve um movimento uniforme); assim sendo, podemos considerar a primeira lei como um caso particular da segunda (Ferreira, 2010). O movimento circular (com aplicação ao caso dos satélites geostacionários) surgiu da discussão da influência na trajectória que o corpo descrevia, do ângulo entre as direcções da velocidade inicial e da força aplicada longe da superfície terrestre. As condições de lançamento de um satélite para que ele passe a descrever uma trajectória curvilínea em volta da Terra foram explicadas com base na exploração da teoria da gravitação universal de Newton (Fiolhais, 2007).

Também numa das actividades laboratoriais (APL 1.2) tivemos a oportunidade de explorar a História, comparando o conceito de movimento segundo Aristóteles, Galileu e Newton e aproveitando para que o aluno aprendesse a distinguir os pressupostos em que se baseava o conhecimento científico para cada um desses cientistas.

A exploração do Espaço é um tema que se presta a grande discussão crítica. A solução de alguns dos problemas da Humanidade poderá estar cada vez mais ligada ao Espaço. Durante as últimas três décadas, realizaram-se múltiplos lançamentos de naves não tripuladas inseridos em programas das diferentes agências espaciais que vão desde a exploração do Sistema Solar até ao melhoramento da previsão do tempo (por exemplo, a previsão de tempestades e furacões), as comunicações globais e os estudos dos recursos da Terra. Têm os resultados justificado as enormes somas aplicadas nesses programas? Este conhecimento cada vez mais alargado do Universo é um dos benefícios que a NASA (2011) indica para justificar os enormes gastos de voos tripulados e de sondas espaciais não tripuladas. Acrescentam ainda outros argumentos: criação de emprego e a utilidade das pesquisas feitas para outros sectores que não os directamente ligados à exploração espacial, como o aperfeiçoamento ou produção de tecidos e tintas resistentes ao fogo, rádios e televisores de menores dimensões e mais duráveis, plásticos mais resistentes, adesivos mais fortes, sistemas electrónicos de monitorização de pacientes hospitalizados, tecnologia de computadores. A utilidade dos satélites geostacionários é

também um assunto relevante neste âmbito (NASA, 2010). Debateremos esta temática com os alunos no decurso da unidade, recorrendo frequentemente às TIC.

## **Unidade 2 - Comunicações**

Usando como contexto geral o tema “Comunicações” e para compreender como se realiza a transmissão de informação, estudaram-se fenómenos ondulatórios, enquadrando neles o som e a radiação electromagnética e respectivas propriedades.

Esta unidade programática estava dividida em duas subunidades, as quais tinham subjacentes dois contextos: comunicações de informação a curtas e a longas distâncias. Na primeira subunidade, estudaram-se tópicos de propagação ondulatória, necessários para o estudo de propagação de sinais e, como exemplo de ondas, o som. Neste contexto, realizámos uma aula um pouco diferente do programa habitual e que gerou grande interesse por parte dos alunos. Foi distribuído um artigo científico (Figueira, 2010)<sup>16</sup> com o intuito de fornecer algumas informações acerca do modo de cantar típico do povo da região de Tuva e da explicação física para esse facto. Como complemento, foram ainda apresentados dois pequenos vídeos sobre a forma de cantar característica deste povo.

Uma vez que será necessário perceber como os sinais áudio se transmitem a distâncias em que a propagação do som, mesmo amplificado, já é diminuta, estudou-se a indução electromagnética, base do funcionamento de microfones e altifalantes.

Na segunda subunidade, estudou-se a importância das telecomunicações e o seu grande desenvolvimento na época actual.

Conhecidas as limitações na transmissão de sinais sonoros a longas distâncias e a consequente necessidade de usar ondas electromagnéticas para a transmissão de informação, as comunicações fazem-se não só por condutores eléctricos, mas também por ondas de rádio, retransmitidas por antenas ou por satélites, ou ainda por radiação electromagnética em cabos de fibra óptica. Foi, pois, necessário aprender algumas noções sobre modulação e, igualmente, as propriedades da radiação electromagnética, nomeadamente reflexão, refacção e difracção. Estas noções ajudaram a compreender as larguras de bandas de transmissão adequadas a fins distintos.

Nesta subunidade pretendeu-se iniciar a reflexão sobre a importância das telecomunicações e da Física como construtora do conhecimento científico subjacente a

---

<sup>16</sup> [www.gazetadafisica.spf.pt](http://www.gazetadafisica.spf.pt)

todo o avanço tecnológico que permitiu chegar ao seu actual estado de desenvolvimento. Nesta primeira fase, deu-se relevância às descobertas de Oersted, Faraday e Marconi que conduziram à percepção da possibilidade de transmissão de mensagens sonoras pela corrente eléctrica. Conjuntamente, o estudo do som permitiu fazer a exploração da tecnologia colocada ao serviço de outras áreas, como a medicina, a navegação e de zonas do espectro sonoro como os ultra e os infra-sons. Também o magnetismo e os fenómenos de indução electromagnética têm tido aplicações em diversos domínios contribuindo para melhorias significativas.

Ao longo das unidades de física foram realizadas várias aulas práticas laboratoriais (APL) com vista a consolidar as aprendizagens dos alunos. Foram também realizadas várias actividades práticas de sala de aula (APSA). No final das unidades de física foi proposto aos alunos a realização de um trabalho escrito sobre um tema à escolha, mas que estivesse relacionado com a matéria leccionada até então. Facultámos aos alunos um guião<sup>17</sup> com a estrutura e características pedidas no trabalho, bem como um pequeno ficheiro com as regras básicas de criação da bibliografia.

### **2.2.2. Química**

#### **Unidade 1 - Química e Indústria: Equilíbrios e Desequilíbrios**

O tema central, em torno do qual se desenrola toda a unidade, é a síntese industrial do amoníaco.

Podemos assim considerar que, a componente C (Ciência) a desenvolver nesta unidade, se constitui em torno de vários conceitos, leis e teorias, diz, genericamente, respeito à reversibilidade das reacções químicas, ao equilíbrio químico, às suas características macroscópicas e submicroscópicas e ao desequilíbrio provocado por alterações na pressão, na temperatura e na concentração.

Os equilíbrios a considerar nesta unidade foram apenas os homogéneos e a expressão da constante de equilíbrio foi feita apenas em termos de concentrações –  $K_c$ .

A abordagem do conceito de equilíbrio e afins não dispensa o tratamento de aspectos quantitativos das reacções químicas completas e incompletas e, por conseguinte, contemplam-se:

– acertos de reacções químicas de acordo com a lei de Lavoisier;

---

<sup>17</sup> Anexo V – Guião e bibliografia



– o rendimento de uma reacção química, usando as proporções estabelecidas pela lei de Proust:

- existência de reagente limitante;
- existência de impurezas nos reagentes;

– revisão e ampliação do conceito de mole;

– o cálculo da entalpia de uma reacção através do cômputo das energias envolvidas na ruptura e na formação de ligações;

– cálculos envolvendo a constante de equilíbrio,  $K_c$ , e o quociente da reacção,  $Q$ .

A componente T (Tecnologia) está obviamente focalizada no tema central da unidade, que é a produção industrial do amoníaco, pelo processo de Haber-Bosch.

De igual importância são as substâncias que são matéria-prima para o seu fabrico,  $H_2$  e  $N_2$ , de que importa relevar:

- o hidrogénio, como combustível do futuro;
- o azoto, pela sua importância na vida de plantas e animais.

Finalmente, a descrição do método de Haber-Bosch e a optimização dos factores que afectam a reacção de equilíbrio da sua produção à escala industrial.

As componentes S (Sociedade) e A (Ambiental), que contemplam dois aspectos diferentes:

- os aspectos ligados à segurança no transporte e manipulação do amoníaco;
- os aspectos ligados à saúde e implicações ambientais do amoníaco;

As componentes S e A são comparadas através de aspectos históricos fundamentais que se encontram interligados para a compreensão de factos, tais como:

- a evolução histórica da obtenção das matérias-primas para o fabrico do amoníaco;
- a história de como Fritz Haber chegou ao processo da síntese do amoníaco e da sua relação com a 1ª Guerra Mundial;
- o papel de Carl Bosch no processo conhecido por Haber-Bosch (Chang, 1994).

## **Unidade 2 - Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra**

O tema central, em torno do qual se desenrola todo o contexto, é “A água na Terra”. Numa perspectiva idêntica à abordada na unidade anterior podemos considerar que a componente C (Ciência) a desenvolver nesta unidade, constituída por vários conceitos, leis e teorias, diz genericamente respeito aos casos particulares do equilíbrio químico que são as reacções ácido-base, de oxidação-redução e de solubilidade.

Como das reacções ácido-base (neste caso apenas consideradas na dimensão ácido forte-base forte) resultam sais, surge a necessidade da revisitação da ligação química, desta vez usando o modelo da ligação iónica. Aproveita-se para visitar também as questões relacionadas com o conhecimento da nomenclatura e reforçar a nomenclatura IUPAC dos sais.

A componente T (Tecnologia) prende-se essencialmente com os processos de gaseificação artificial das águas, com a dessalinização das águas do mar para obtenção de água potável e com os procedimentos para diminuir a dureza das águas calcárias.

As componentes S (Sociedade) e A (Ambiente) estão principalmente vinculada aos problemas:

- de abundância e escassez de água no mundo;
- de desenvolvimento dos encontros a nível mundial para tratar desta distribuição assimétrica e causadora de muitos conflitos e dos piores problemas de saúde à escala mundial;
- causados pela chuva ácida sobre o património natural e edificado, provocada pelas emissões de NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub> e à responsabilidade de quem polui;
- de contaminação das águas;
- água potável, através dos valores VMR e VMA, às directivas comunitárias e à legislação portuguesa;

e ainda à indispensável abordagem histórica da evolução dos conceitos de ácido e de base, de oxidação e de redução e da tecnologia associada à medição do pH.

De entre as várias APL realizadas<sup>18</sup>, apresentamos neste relatório, aquelas que por diferentes motivos considerámos mais interessantes. Assim, na APL 1.1, foi pedido aos alunos que fizessem a detecção de amoníaco em produtos de limpeza e/ou adubos. O

---

<sup>18</sup> Foram realizadas as APL obrigatórias do programa. Não nos foi possível realizar APL adicionais por questões relacionadas com a gestão da planificação anual da disciplina.

estudo foi realizado em micro-escala através de quatro testes distintos (dos quais foram discutidas as vantagens e as desvantagens). A utilização da micro-escala parece-nos importante do ponto de vista ambiental e económico, já que reduz ao mínimo a quantidade de produtos químicos utilizados (Singh et al., 1999) .

Outro trabalho realizado pelos alunos, que tem como base as questões ambientais relacionadas com a disseminação de gases como o CO<sub>2</sub> ou o SO<sub>2</sub> na atmosfera, é a APL 2.2. Através de uma montagem construída no laboratório, foi possível aos alunos simular a produção de chuva ácida e estudar os efeitos desta nos metais, calcário, e material orgânico (casca de maçã).

O terceiro trabalho escolhido para integrar este relatório foi uma neutralização ácido-base (Russell, 1994). Nesta actividade (APL 2.3) fizemos referência aos processos laboratoriais e industriais de tratamento físico-químico de resíduos perigosos (Comissão Científica independente de Controlo e Fiscalização Ambiental da Co-Incineração, 2000). Procurámos distinguir claramente o conceito de pH do de força de um ácido. Tanto o ácido como a base utilizados eram monopróticos (Chang, 1994). Os alunos utilizaram duas técnicas de volumetria distintas: a potenciométrica e a colorimétrica (Vogel, 1989). Os resultados obtidos em cada uma delas foram posteriormente, alvo de comparação.

### ***3. Condução das aulas***

O ambiente criado na sala de aula é de extrema importância para o desenvolvimento das aprendizagens e das relações interpessoais dos alunos. Podemos referir que nem sempre se conseguiu atingir o ambiente desejado com as turmas de sétimo ano, pelas especificidades próprias das mesmas (alguns dos alunos que integravam uma das turmas vinham sinalizados com problemas sócio-afectivos, tendo sido acompanhados durante o ano lectivo pelas psicólogas da escola). Penso que será pedir demais a alunos com vidas tão complicadas no seu seio familiar que se comportem sempre de forma absolutamente normal, sem com isto afirmarmos que se deve tolerar a falta de respeito ou a violência dentro da sala de aula ou mesmo fora dela. Neste âmbito tentámos, dentro do que nos foi possível, ajudá-los e encaminhá-los, ao invés de os excluir e de os recriminar.

Na turma de décimo primeiro ano as aulas decorreram num ambiente calmo, tolerante e agradável para todos. No início da aula fazíamos uma revisão da matéria leccionada na

aula anterior, corrigíamos os trabalhos de casa com os alunos e a partir daí desenvolvíamos a aula que havia sido planeada.

As salas de aula apresentavam bastante espaço para os turnos de sétimo ano; o mesmo não poderá ser dito da turma de décimo primeiro ano, que só se encontrava dividida por turnos nas aulas práticas de 135 minutos. Dependendo do tipo de trabalho a realizar, os alunos podiam encontrar-se sentados separadamente ou as mesas podiam estar juntas e eles sentados em seu redor, especialmente nas turmas de sétimo ano. Tal não seria exequível nas aulas teóricas da turma de décimo primeiro ano. Já nas aulas práticas destes alunos cada grupo de trabalho ocupava duas mesas (que se encontravam juntas) e parte da bancada do laboratório. Na maioria das aulas, a gestão do tempo correspondeu ao previsto, havendo um ou outro caso pontual em que não foi possível leccionar todos os conteúdos planeados, concluindo-se nestes casos que teria sido preferível planificar estas aulas com um menor número de conteúdos.

A relação pedagógica com os alunos foi excelente desde o início do ano lectivo. No que respeita aos alunos que integravam a turma de décimo primeiro ano demos continuidade à relação que já se havia estabelecido no ano lectivo anterior. Quanto às turmas de sétimo ano, fomos conquistando os alunos, e a relação mantida com todos tornou-se bastante amistosa, apesar de os alunos nem sempre se comportarem da melhor forma dentro da sala de aula. Para que exista comunicação os interlocutores têm que se fazer entender, quer pela utilização da linguagem verbal, quer pela comunicação não verbal. Segundo Bárrios (1992), a aprendizagem não ocorre só pelo facto de o professor "passar" para o aluno os seus conhecimentos; é necessário algo mais para que aquilo que é ensinado seja aprendido. Desta forma, terá que existir interacção entre as significações do professor e as significações dos seus alunos, através da linguagem verbal na sala de aula. O aluno deverá ser capaz de interpretar a linguagem da aula, ou seja, deverá conseguir descodificar a linguagem oral e também a linguagem escrita do professor.

Trata-se, assim, de proporcionar aos alunos oportunidades de utilização da própria linguagem, como base para aprendizagens significativas e construção de novos conhecimentos. Neste sentido, eles devem poder exprimir os seus conhecimentos prévios, dúvidas, concepções preliminares; é a partir destes que interpretam a informação transmitida (Bárrios, 1992).

Coube-nos a responsabilidade de criar as condições que facilitassem a expressão verbal, assim como a interpretação dos enunciados, tanto nossas como dos alunos, “incentivando o seu envolvimento num discurso interactivo” (Bárrios, 1992).

Ainda de acordo com esta autora (Bárrios, 1992), é importante não esquecer que a importância da linguagem no ensino e na aprendizagem requer dos professores uma reflexão sobre a sua própria actividade verbal, quer seja dos conteúdos, quer seja do seu próprio discurso oral e, das suas consequências.

De uma forma geral os alunos participaram nas aulas, quer por solicitação nossa ou por iniciativa própria. Todos realizaram as tarefas propostas com maior ou menor grau de empenho. Notámos que as actividades práticas ou de construção de materiais (por exemplo planisfério) eram aceites com grande entusiasmo, o que nos levou a investir mais neste tipo de estratégia.

É quase impossível não existir nenhuma alteração aos planos de aula elaborados. Basta que um aluno coloque uma questão ou dúvida relacionada com o tema em debate, para rapidamente nos vemos “forçados” a fazer um desvio ao plano inicial. É importante que nos consigamos adaptar aos ritmos e formas de aprendizagem dos alunos; e se eles não atingem os objectivos propostos pela abordagem a um determinado tema de uma determinada forma, então é nosso dever desenvolver estratégias alternativas, mesmo que isso implique alterar a abordagem ao conteúdo durante uma aula.

Além de trabalhos realizados em grupo (os planetas do sistema solar nas aulas de sétimo ano), ou em pares (fontes de energia no sétimo ano e APSA no décimo primeiro ano), também nalgumas ocasiões se desenvolveram actividades individuais, como a construção de um planisfério e de um simulador de eclipses, bem como a resolução de fichas do caderno de actividades do aluno ou outras fornecidas pela professora.

Por norma, foi conseguida uma boa gestão do tempo, apesar de nalguns momentos muito esporádicos não se terem realizado todas as actividades previstas para a aula. Este facto deveu-se sobretudo às características e ritmo de trabalho de cada grupo, pois, se num turno<sup>19</sup> os alunos realizavam todas as actividades propostas, no outro turno da mesma turma, ficava algum trabalho para terminar na aula seguinte.

---

<sup>19</sup> Cada turma do sétimo ano estava dividida em dois grupos, que apenas se juntavam nos momentos de avaliação escrita (testes formativos e sumativos), ou muito excepcionalmente em alguma aula em que se justificasse a presença de toda a turma.

#### 4. Avaliação das aprendizagens dos alunos

A avaliação dos alunos foi feita com base em fichas de diagnóstico, testes formativos e sumativos, bem como na produção e apresentação de trabalhos de grupo. Os alunos tiveram sempre voz activa na sua avaliação ao longo do ano lectivo.

##### 4.1 3º Ciclo

Ao analisar os resultados da turma do 7º B, podemos referir que nenhum aluno obteve nível inferior a três no final do terceiro período. Isto mostra uma franca recuperação dos seis alunos que mantinham níveis negativos no segundo período.

Em relação aos resultados obtidos na turma do 7º C, chamamos a atenção para o nível um atribuído. Este caso específico refere-se à aluna que se encontra em situação de abandono escolar. Ficou decidido em Conselho de Turma, no final do segundo período, que todos os docentes pertencentes ao mesmo atribuissem nível um a esta aluna. Em relação aos restantes casos de níveis inferiores a três constatamos que existiu uma melhoria entre o segundo e o terceiro período. Podemos assim concluir que, as estratégias de ensino – aprendizagem por nós adoptadas, foram bem sucedidas.

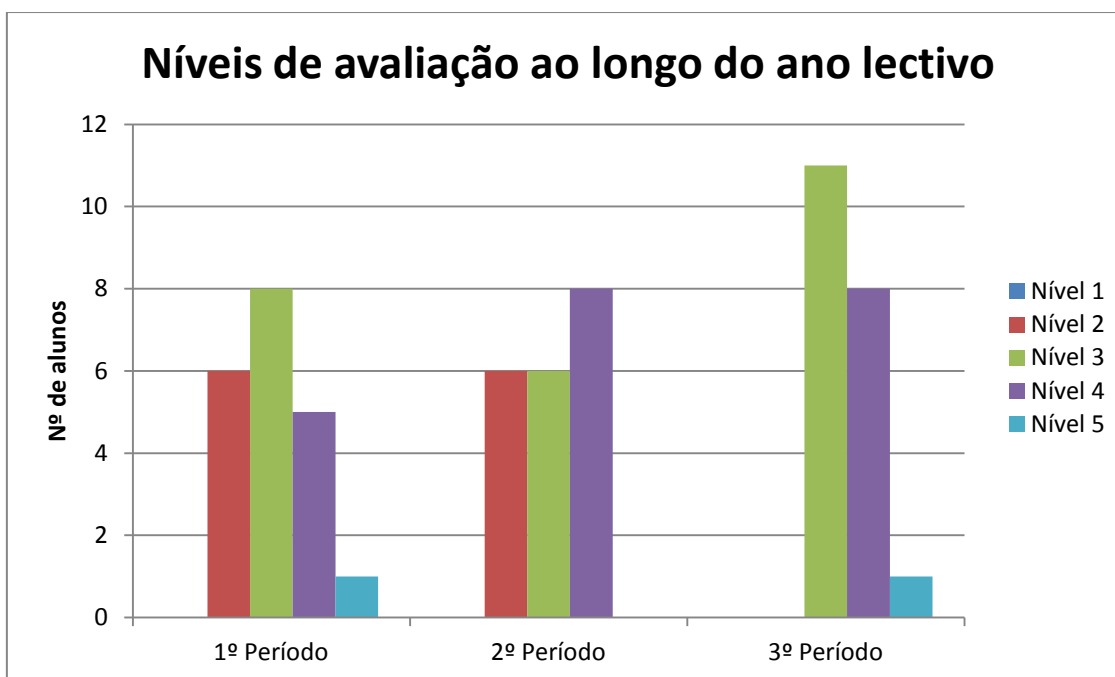


Figura 4 – Níveis de avaliação da turma do 7º B ao longo do ano lectivo.

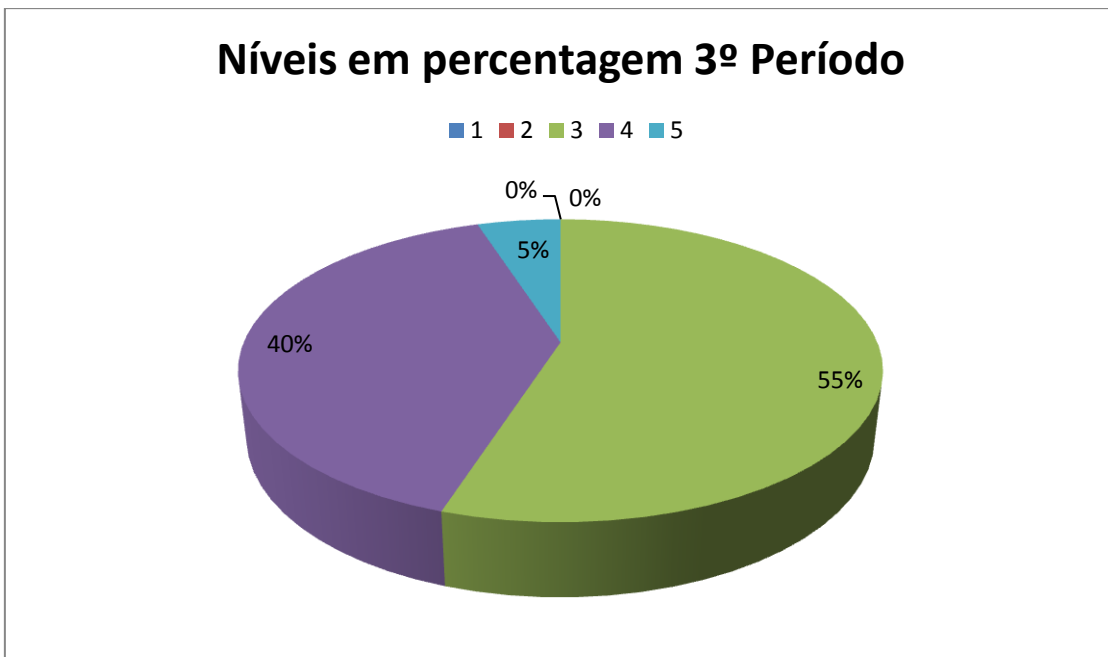


Figura 5 – Níveis de avaliação em percentagem na turma do 7º B.

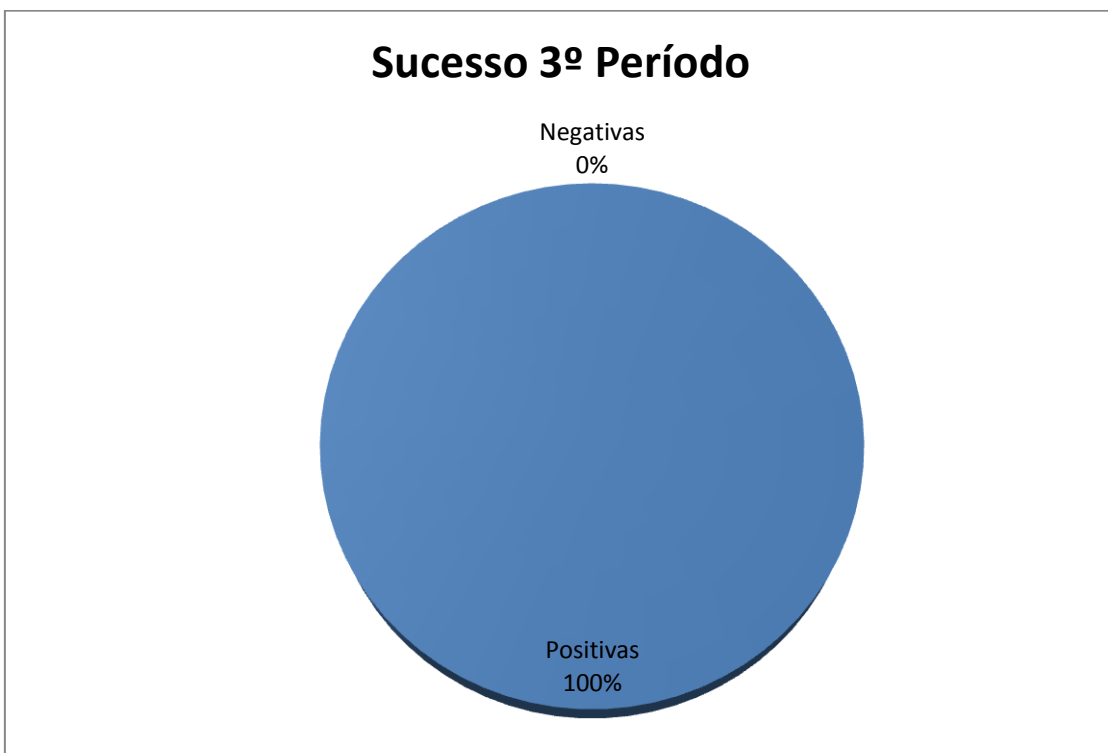


Figura 6 – Sucesso alcançado no 3º período na turma do 7º B.

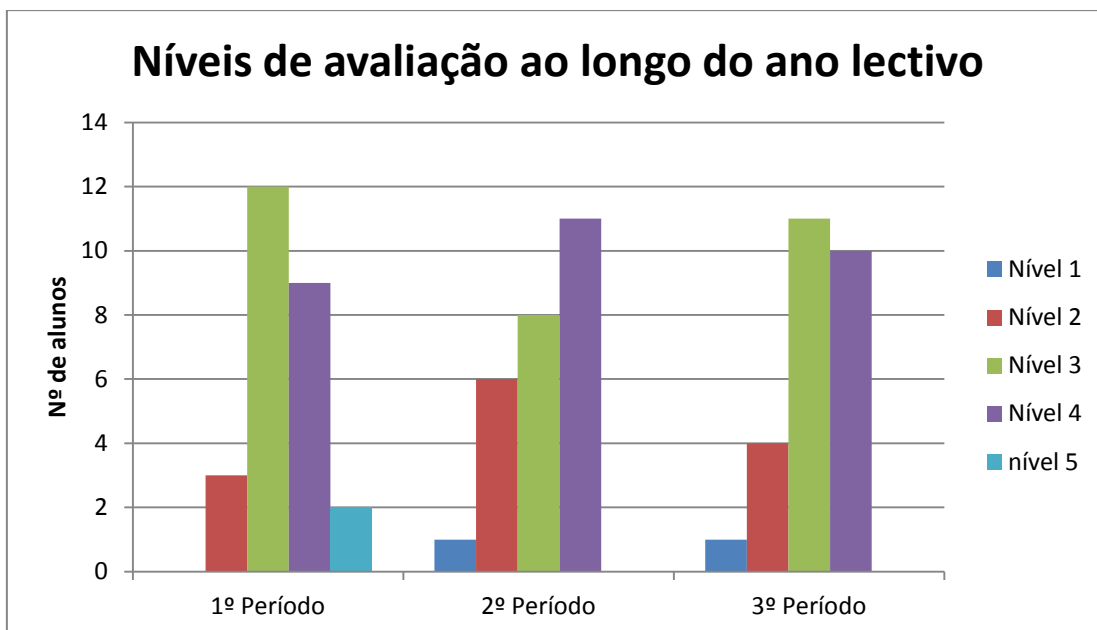


Figura 7 – Níveis de avaliação da turma do 7º C ao longo do ano lectivo.

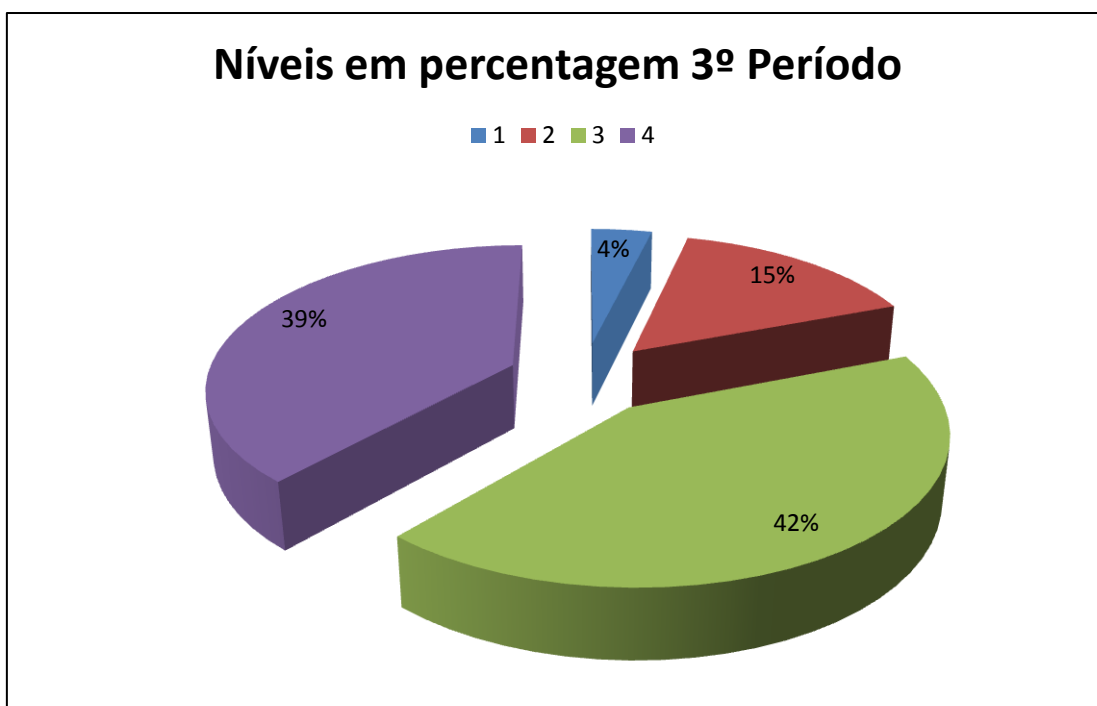


Figura 8 – Níveis de avaliação em percentagem na turma do 7º C.



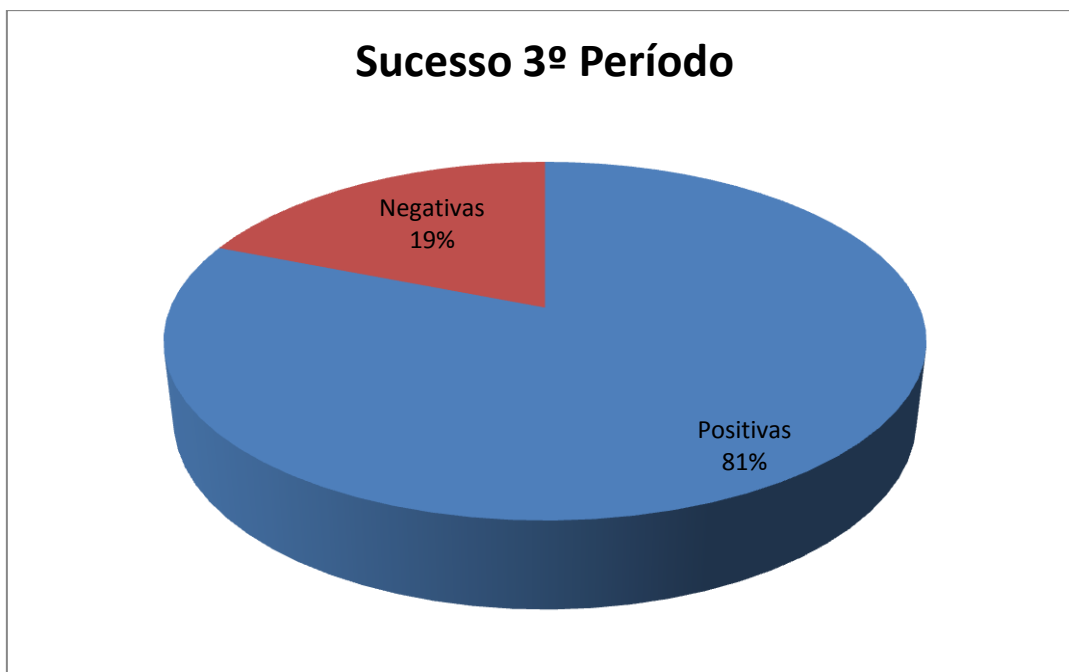


Figura 9 – Sucesso alcançado no 3º período na turma do 7º C.

#### 4.2 Ensino Secundário

Esta turma não apresentou classificações negativas, tendo a componente prática da disciplina contribuído em muito para este facto. Outros factores preponderantes do sucesso alcançado prendem-se com as estratégias adoptadas e com o conhecimento dos alunos da turma (defendemos que a continuidade pedagógica é uma mais valia para o sucesso dos alunos).

Ao analisarmos os critérios de avaliação da disciplina de Física e Química A na nossa escola, verificamos que 30% da nota relativa às competências e saberes é atribuída à componente prática e 70% à componente teórica. Como consequência, temos alunos com classificação negativa na componente teórica, mas que no entanto têm classificação global positiva, devido ao peso da componente prática (onde a maioria dos alunos consegue obter níveis positivos bastante razoáveis). Reparemos então no contra-senso que existe ao querer aferir notas de exame nacional com a avaliação interna da escola. Perguntamos como será possível existir uma avaliação idónea, sem ser falaciosa, entre um momento de avaliação escrito (sem componente prática, apesar de o exame poder conter alguma questão desenvolvida em redor das actividades práticas realizadas no decurso do ano lectivo) e o trabalho desenvolvido durante um biénio (recorrendo aos critérios de avaliação da escola para a disciplina). Pensamos que poderá residir aqui

uma das razões para a discrepância existente entre as notas internas e as notas externas, não só na nossa escola como nas restantes escolas do país.

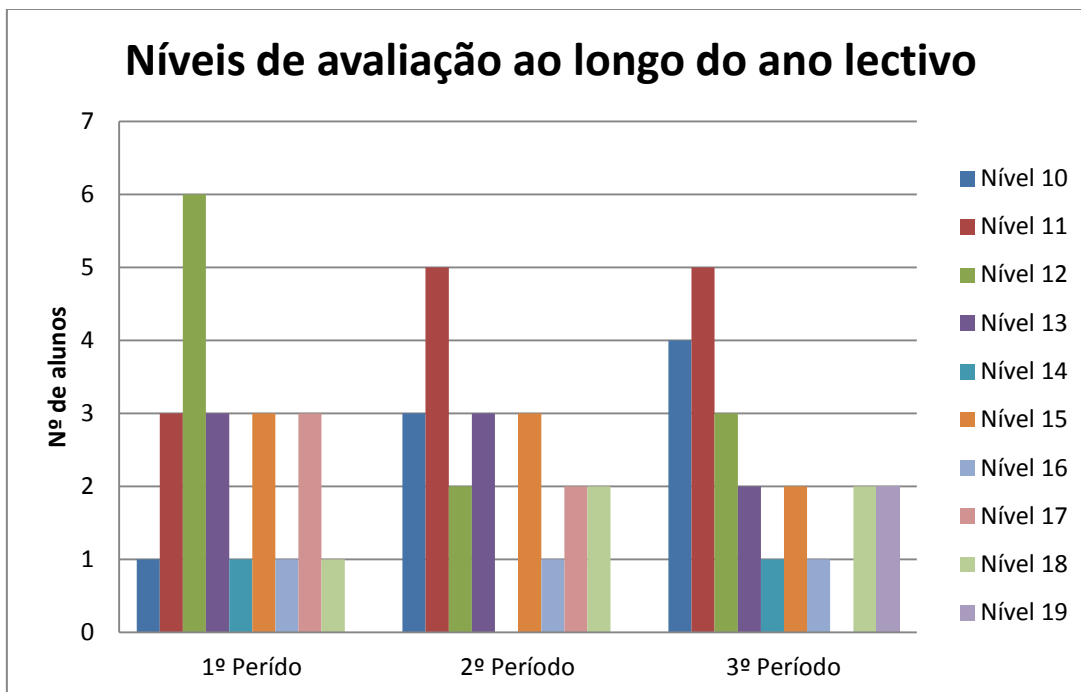


Figura 10 – Níveis de avaliação da turma do 11º A ao longo do ano lectivo.

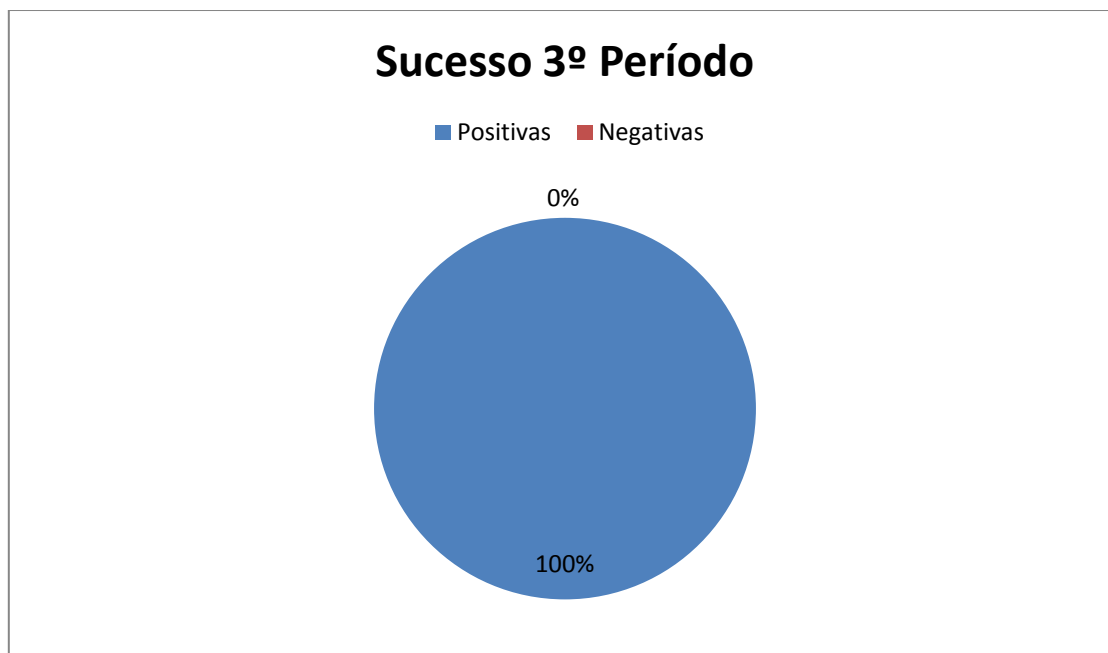


Figura 11 – Sucesso alcançado no 3º período na turma do 11º A.

## Capítulo 3 - Análise da prática de ensino

*“Ensinar é (...) ainda mais difícil do que aprender. (...) porque é que ensinar é mais difícil do que aprender? Não se trata de que aquele que ensina deve possuir uma maior soma de conhecimentos e tê-los sempre disponíveis. Ensinar é mais difícil de aprender porque ensinar quer dizer “fazer aprender”. Aquele eu que verdadeiramente ensina não faz mesmo outra coisa senão aprender”*

*Martin Heidegger, in Patrício e Sebastião, 2004, p.114*

O papel desempenhado pela didáctica das ciências é muito importante para o desenvolvimento da prática docente. Assim, decidimos iniciar este capítulo por uma abordagem a esta temática.

### 1. A Didáctica das Ciências

No caso concreto da Didáctica das Ciências é preciso ter em conta as tradições docentes (e sociais) extremamente enraizadas que consideram o ensino uma tarefa simples, para a realização da qual basta conhecer a matéria, ter alguma prática docente e ter alguns conhecimentos “pedagógicos” de carácter geral. Uma revisão histórica dos problemas que foram surgindo na educação científica, das tentativas da sua resolução e dos seus resultados, pode contribuir para mostrar as necessidades de tratamentos científicos mais específicos e, em última instância, questionar uma tradição que, ao contemplar o ensino das ciências (ou de qualquer outra área de ensino) como uma tarefa simples, bloqueia a possibilidade de uma evolução fundamentada (Cachapuz et al.,2001).

O desenvolvimento da Didáctica das Ciências como campo específico da investigação tem conduzido a diversas linhas de trabalho; entre elas salientamos a investigação no campo das “concepções alternativas” (Driver, 1973); a resolução de problemas (Neto, 1995); e a investigação sobre trabalho experimental (Gil et al., 1991) e trabalho de campo (Orion, 1993). Estas três linhas de investigação, traduzem as três componentes “clássicas” do ensino das ciências: “teoria, problemas e prática” (Cachapuz et al.,2001). Existem muitas outras linhas de investigação em Didáctica das Ciências, mas para os propósitos deste relatório decidimos cingir-nos às acima descritas.

## 2. A Gestão da Sala de Aula

*“O comportamento dos alunos nas turmas depende fundamentalmente, ainda que não exclusivamente, da acção do professor.”* (Lopes, 2009, p.207)

Segundo Arends (2008), a gestão da sala de aula é o desafio mais importante que um professor principiante tem que enfrentar. Este vê-se pressionado a apresentar bons resultados perante os colegas, a direcção da escola e até perante os próprios alunos. Já um professor experiente e eficaz lida de forma mais positiva com a gestão da sala de aula.

A gestão da sala de aula não pode ser dissociada de outros aspectos do ensino. Fazer uma planificação cuidadosa das aulas, atribuir tempos para o desenvolvimento das actividades, ajudar a turma a desenvolver-se como um grupo, dar atenção à motivação dos alunos e criar um diálogo honesto e aberto são pontos fundamentais para a gestão da sala de aula. Estes aspectos foram denominados por Brophy e Putnam (1979) de “gestão preventiva”. Os estudos de Kounin (1970, in Arends, 2008) vêm de encontro ao que é dito anteriormente. Após vários anos a tentar compreender a disciplina da sala de aula, Kounin, nomeadamente no artigo anterior, começou a considerar que talvez o importante não fosse a forma como os professores disciplinavam os alunos; mas em vez disso, o que fazia a diferença era a forma de gerir a sala de aula como um grupo. O estudo de Kounin influenciou muito a forma como pensamos a gestão da sala de aula (Arends, 2008).

Lopes (2009) refere que “os professores têm que conquistar o respeito dos alunos numa sociedade em que a repartição de poder entre adultos e crianças obedece a um padrão geracional específico (...). Portanto, a “falta de poder” de que muitos professores se queixam é, antes de mais, resultado da sua própria acção na sala de aula”. “Desenvolver a disciplina implica a aquisição progressiva de uma postura autónoma e responsável, favorável à relação consigo e com os outros” (Damião, 1997).

Uma forma de controlar o comportamento em sala de aula está relacionada com a teoria do reforço (Skinner, 1956). Os professores que aplicam os princípios de comportamento na gestão da sala de aula utilizam recompensas (ex. notas, elogios, privilégios) para reforçar o comportamento desejado e punições (ex. más notas, repreensões e perda de privilégios) para desencorajar tendências ou acções indesejadas (Arends, 2008).

De acordo com Mesquita (1996), a motivação é o conjunto de processos psicológicos e fisiológicos que levam um indivíduo a agir, isto é, a desencadear uma acção, a orientá-la

em função de certos objectivos. Representa o aspecto dinâmico da acção que, considerada no seu âmbito mais geral, é susceptível de influenciar o comportamento em múltiplos contextos da vida humana (familiar, profissional, escolar). Os processos subjacentes aos vários comportamentos têm sido evidenciados pelas diversas teorias motivacionais:

- 1) **Teoria do reforço** (Skinner, 1956): os alunos respondem a eventos ambientais e a reforço extrínseco;
- 2) **Teoria das necessidades** (Maslow, 1970): uma vez satisfeitas as necessidades mais básicas, os alunos esforçam-se por satisfazer outro tipo de necessidades, tais como as de realização pessoal, auto-determinação, sucesso, relacionamento e influência;
- 3) **Teoria da atribuição** (Weiner, 1986, 1992): as acções dos alunos são influenciadas pelas suas crenças e atribuições, especialmente as respeitantes às situações de sucesso e fracasso;
- 4) **Teoria da aprendizagem social** (Bandura, 1977): as acções dos alunos são influenciadas pelo valor de determinados objectivos e das suas expectativas de sucesso.

As teorias da motivação podem ainda ser divididas em intra e interpessoais, ou seja, aquelas que estão directamente relacionadas com o indivíduo e as suas expectativas de sucesso, que se traduzem emocionalmente em orgulho, vergonha, culpa (teoria intrapessoal), e aquelas que estão relacionadas com causas externas (a responsabilidade é atribuída ao outro e não ao próprio indivíduo) que provocam reacções de raiva ou simpatia (teoria interpessoal) (Weiner, 2000). Segundo Meyer (2002), estas emoções são parte essencial para os estudos motivacionais nas interacções de sala de aula. As emoções estão interligadas pelas respostas dos professores e pelas crenças e acções dos alunos, constituindo assim, uma parte integral dos processos interpessoais criados em contexto de sala de aula.

Existem diversas formas de entender a relação entre o ensino e a aprendizagem; entre elas, temos a visão unidireccional de ensino e o carácter receptivo e passivo da aprendizagem, baseada no papel do professor como elemento chave para o sucesso ou insucesso dos alunos (este tipo de relação foca-se essencialmente nas características do “professor eficaz”). Outra, coloca, também numa visão unidireccional, o aluno como principal responsável pela aprendizagem através de uma intensa actividade mental construtiva (representativo do construtivismo radical em educação). Temos ainda uma

terceira forma de entendimento na relação ensino-aprendizagem, em que o protagonismo é compartilhado entre professor e alunos. Esta postula a importância da ação educacional e de ensino do professor, considera o aluno não como um receptor, mas como um elemento decisivo entre a ação educacional e de ensino do professor e os resultados da aprendizagem, nas quais estão envolvidos processos cognitivos, afectivos, emocionais e motivacionais (Coll & Solé, 2001).

### **3. Avaliação da prática lectiva realizada**

Qual a importância do quotidiano nas aulas de ciências, nomeadamente da Física e da Química, para uma aprendizagem significativa?

A ciência tem a sua origem na curiosidade do Homem perante o que o rodeia e na necessidade de encontrar uma explicação racional para os fenómenos que observa. Na mente dos alunos vão-se criando ideias que tentam explicar o mundo que os rodeia. A atitude destes para com a ciência pode ser favorável ou não; cabe portanto ao professor desenvolver uma atitude favorável, embora crítica no aluno, através da realização de actividades que coloquem em evidência as relações entre ciência, tecnologia e sociedade; propostas que ponham em evidência aspectos quotidianos da ciência; trabalhos práticos; uso de novas tecnologias; uso de modelos e analogias; simulações e uma metodologia que implique a participação do aluno (Aragón, 2004). Devemos fomentar a curiosidade dos alunos para manter o seu interesse pelas ciências.

Não nos podemos esquecer que a base do construtivismo assenta no conhecimento que o aluno tem, este conhecimento é em primeiro lugar o conhecimento do quotidiano (Pozo, 1996). Frequentemente os alunos não estabelecem relações entre o pensamento científico e o quotidiano, é portanto importante introduzir elementos do quotidiano na sala de aula, porque assim o aluno tomará consciência de que existem diferentes formas de analisar a realidade quotidiana e científica (Aragón, 2004). Consideramos que as questões do quotidiano devem estar integradas em diferentes momentos do processo ensino-aprendizagem e fazerem parte da intervenção do professor nas actividades realizadas pelos alunos.

De acordo com as ideias anteriormente defendidas, alguns dos recursos e estratégias utilizados na sala de aula ao longo do ano lectivo foram:

❖ *Recorrer a imagens conhecidas pelos alunos*

Procurámos incluir frequentemente nas nossas aulas exemplos do quotidiano, mas tentando que fossem os alunos a encontrar relações entre os conceitos estudados e os fenómenos observados, aplicando as leis e os modelos a distintas situações, e sendo capazes de formular hipóteses e elaborar explicações relativas a diferentes processos.

Quando o aluno consegue estabelecer uma relação entre o aprendido e uma situação do quotidiano a aprendizagem é significativa e o aluno não se esquecerá do que foi aprendido. A aprendizagem só será plenamente atingida quando for o aluno a estabelecer as relações entre o conhecimento académico e o conhecimento quotidiano.

❖ *Contextualizar as perguntas elaboradas pelos alunos*

Em vez de utilizarmos enunciados abstractos nos problemas podemos concretizar as situações passando-as a um contexto real. Deste modo, utilizámos enunciados como por exemplo: “Um automóvel circula numa estrada a 90 km/h” em substituição de “Um veículo desloca-se com uma velocidade 30 m/s”. (Aragón, 2004)

Por vezes a contextualização dos problemas poderá levar os alunos a formar ideias erróneas de determinados conceitos, por exemplo quando dizemos que “Uma pessoa empurra um automóvel de 20 kg com uma força de 100 N se não existem outras forças sobre o carro. Quanto valerá a aceleração provocada no mesmo?” Não é indicado o agente que realiza a força, o aluno poderá pensar que a força é uma propriedade da matéria e não o resultado de uma interacção.

❖ *Realizar as estimativas a partir de quantidades concretas das diferentes grandezas*

Quando falamos de grandezas físicas, tais como a velocidade, a aceleração ou a força, é conveniente proporcionar aos alunos os valores que tomam estas grandezas em determinadas situações, pois deste modo poderão realizar estimativas do resultado expectável que deverão obter para um determinado problema.

A apresentação de valores concretos daquelas grandezas poderá contribuir para a análise dos resultados, justificar valores ou fazer previsões. Por exemplo, perante uma tabela de densidades de diferentes substâncias, podemos prever que determinados sólidos flutuam em determinados líquidos. A comparação dos diferentes valores de densidade pode clarificar o seu conceito. É muito mais abstracto falar da densidade em geral do que falar dela utilizando valores concretos.

❖ *Propriedades dos materiais e das substâncias que nos rodeiam*

Os alunos devem conhecer as substâncias que constituem as soluções e identificar algumas das suas propriedades.

Por exemplo, quando estudámos ácidos e bases, fizemos referência aos ácidos e bases caseiros e onde os podemos encontrar: o ácido acético presente no vinagre, o ácido acetilsalicílico na aspirina, o ácido ascórbico (vitamina C) no sumo de citrinos, o ácido sulfúrico nas baterias dos automóveis, o amoníaco nos produtos de limpeza, o hipoclorito de sódio na lixívia, o hidróxido de sódio nos produtos anti-gordura, o hidróxido de alumínio como um antiácido e o hidróxido de magnésio como laxante e antiácido.

❖ *Uso de analogia e de modelos*

Uma analogia é uma comparação entre dois domínios do conhecimento que mantém uma certa relação de semelhança entre si.

Se pretendemos que o aluno compreenda determinado fenómeno pode ser estabelecida uma analogia que lhe seja mais conhecida e familiar.

Modelos e analogias têm limitações pois são uma simplificação da realidade, como por exemplo o modelo atómico de Rutherford; os alunos podem não ter uma imagem formada sobre o átomo, mas a estrutura do sistema solar é-lhes familiar, assim, esta estrutura pode ser uma base simples para a compreensão do modelo atómico. Partindo deste pressuposto, utilizámos modelos tridimensionais que permitissem aos alunos compreender como ocorrem os eclipses.

❖ *Realização de actividades práticas com materiais comuns*

Tivemos o cuidado de utilizar materiais caseiros em algumas das actividades práticas, de modo a que os alunos pudessem reproduzi-las em casa. Ao mostrar e explicar uma experiência interessante aos seus familiares, os alunos estão a integrá-los na sua vida escolar, além de reforçarem as suas próprias aprendizagens.

❖ *Reciclagem de materiais para uso em sala de aula*

Os alunos podem contribuir trazendo material que possa ser utilizado na sala de aula ou no laboratório. Com esta prática aproximámos os alunos da ciência e conseguimos que a sua participação no processo ensino/aprendizagem fosse mais activa e que se envolvessem mais nas questões ambientais.



❖ *Utilização de notícias de imprensa*

Os alunos constroem ideias sobre o mundo que os rodeia, independentemente da aprendizagem escolar das ciências. As ideias por eles desenvolvidas não apresentam um enfoque científico de exploração do mundo e podem constituir um obstáculo à aprendizagem.

De modo geral, os alunos mostram curiosidade pelo ambiente em que vivem; assim, ao estudarem o ambiente, estarão a envolver-se em situações reais com as quais estão familiarizados. Por outro lado, dependendo das suas vivências na escola, esta curiosidade pode perder-se, à medida que eles avançam na escolaridade. Para colmatar este eventual desinteresse, apresentámos vários artigos de jornais e revistas científicas para os alunos analisarem e discutirem.

## Capítulo 4 - Participação na escola

### 1. A escola como instituição

A Escola Secundária com 3º Ciclo Rainha Santa Isabel (figura 12) está localizada em Estremoz, freguesia e concelho de Estremoz. Esta escola tem uma área aproximada de 15235 m<sup>2</sup> e situa-se numa zona urbana com características residenciais. Está estabelecida numa área com bons acessos e estacionamento a menos de 100 metros da escola. As ruas são bem conservadas, embora a zona seja pouco arborizada e a iluminação reduzida. Existe um pequeno espaço verde a uma distância de cerca de 50 metros. A deslocação dos alunos é feita maioritariamente através de transportes públicos e autocarros disponibilizados pelas câmaras municipais da sua área de residência. Nas imediações existe um hipermercado, um centro de saúde e a sede da segurança social.

A escola Secundária de Estremoz teve o seu nascimento no ano de 1924, adoptando o nome de Escola de Artes e Ofícios de Estremoz, estando então localizada no primeiro andar do edifício onde se encontra actualmente o Museu Municipal Prof. Joaquim Vermelho. Nos anos trinta adquiriu o estatuto de Escola Industrial e mudou de instalações para a Rua da Pena, onde se situa hoje em dia o Centro Paroquial de Santa Maria, sendo atribuído como designação à escola o nome: Escola Industrial António Augusto Gonçalves.

Nos finais dos anos quarenta, início dos anos cinquenta, a escola mudou novamente de instalações, para a antiga sala de armas de D. João V no largo do castelo, aí ficando até 1964, tendo nesta altura cerca de quinhentos alunos.

O actual edifício foi inaugurado no dia 13 de Abril de 1964, adoptando então o nome de Escola Industrial e Comercial de Estremoz. Com os anos setenta, mudou de nome para Escola Secundária de Estremoz, após a anexação da Secção Liceal de Estremoz do Liceu Nacional de Évora. Em 1987 voltou a mudar de nome, passando a chamar-se Escola Secundária Rainha Santa Isabel.



Figura 12 – Fachada principal da Escola Secundária Rainha Santa Isabel

A ESRSI apresenta a seguinte oferta formativa:

3º Ciclo do Ensino Básico:

- Ensino Regular;
- Cursos de Educação e Formação:
- Curso de Electricista de Instalações;

Ensino Secundário:

- Cursos Científico-Humanísticos (DL 272/2007):
  - Ciências e Tecnologias;
  - Línguas e Humanidades;
  - Artes Visuais;
  - Ciências Socioeconómicas;
  - Ciências Sociais e Humanas;
- Cursos Profissionais (DL 74/2004):
  - Animador Sociocultural;
  - Técnico de Electrónica, Automação e Computadores;
  - Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos;

- Técnico de Secretariado;
- Técnico de Viticultura e Enologia;
- Técnico de Turismo Ambiental e Rural;

Educação e Formação de Adultos:

- EFA B3 (Ensino Básico); - 910 horas
- EFA NS (Nível Secundário). (4 turmas)
- Turma A -1150 horas, equivalente a 2 anos
- Turma B – 625 horas, equivalente a 1 ano e 2 meses
- Turma C – 315 horas, equivalente a 6 meses
- Percurso Flexível – alunos que não completaram RVCC

A escola tem cerca de 100 docentes e 40 funcionários, entre pessoal administrativo e auxiliar.

Na parte do material didáctico, a escola dispõe de equipamento de multimédia e de audiovisuais, mais concretamente, câmara de vídeo, câmara fotográfica, retroprojector, gravador de som, computador, projector de slides, televisão, leitor de DVD, projector de vídeo, quadro interactivo e ainda material de laboratório.

Esta escola possui ainda diversas actividades e projectos das quais podemos enumerar uma Associação de Alunos, Desporto Escolar, o Dia do Patrono, o Projecto Feira das Escolas e o Projecto Turma +. Existe ainda o Clube das Artes, o Clube MATIC, o Clube de Poesia, o Clube dos Direitos Humanos, o Clube de Cinema, o Projecto Serra D'Ossa, o Clube de Columbofilia, o Clube de Teatro, o Clube de Teatro de Fantoques, o Clube Mecatrónica, o GEADA/Clube das Ciências, o Clube das Línguas e o Clube de Atletismo.

Além disso mantém relações com diversos parceiros como a Universidade de Évora, Instituto do Emprego e Formação Profissional, Regimento de Cavalaria 3 de Estremoz, Centro Ciência Viva de Estremoz e Câmara Municipal de Estremoz.

## **2. Estrutura orgânica da escola**

### **A. Conselho Geral**

De acordo com o disposto no número um do artigo décimo primeiro do Decreto-Lei nº 75/2008, o conselho geral é o órgão responsável pela definição das linhas orientadoras

da actividade da escola, assegurando a participação e representação da comunidade educativa. Possui vinte e dois membros e compete-lhe:

- a) Eleger o respectivo presidente, de entre os seus membros, à excepção dos representantes dos alunos;
- b) Eleger o director, nos termos dos artigos 21.º a 23.º do presente decreto-lei;
- c) Aprovar o projecto educativo e acompanhar e avaliar a sua execução;
- d) Aprovar o regulamento interno do agrupamento de escolas ou escola não agrupada;
- e) Aprovar os plano anual e plurianual de actividades;
- f) Apreciar os relatórios periódicos e aprovar o relatório final de execução do plano anual de actividades;
- g) Aprovar as propostas de contratos de autonomia;
- h) Definir as linhas orientadoras para a elaboração do orçamento;
- i) Definir as linhas orientadoras do planeamento e execução, pelo director, das actividades no domínio da acção social escolar;
- j) Aprovar o relatório de contas de gerência;
- l) Apreciar os resultados do processo de auto-avaliação;
- m) Pronunciar -se sobre os critérios de organização dos horários;
- n) Acompanhar a acção dos demais órgãos de administração e gestão;
- o) Promover o relacionamento com a comunidade educativa;
- p) Definir os critérios para a participação da escola em actividades pedagógicas, científicas, culturais e desportivas.

## B. Direcção Executiva

De acordo com o disposto no artigo décimo oitavo do Decreto-Lei nº 75/2008, a Direcção Executiva é o órgão de administração e gestão da escola nas áreas pedagógica, cultural, administrativa, financeira e patrimonial. O director é coadjuvado por um subdirector e três adjuntos.

1 — Compete ao director submeter à aprovação do conselho geral o projecto educativo elaborado pelo conselho pedagógico.

2 — Ouvido o conselho pedagógico, compete também ao director:

- a) Elaborar e submeter à aprovação do conselho geral:
  - i) As alterações ao regulamento interno;
  - ii) Os plano anual e plurianual de actividades;

*iii)* O relatório anual de actividades;

*iv)* As propostas de celebração de contratos de autonomia;

*b)* Aprovar o plano de formação e de actualização do pessoal docente e não docente, ouvido também, no último caso, o município.

3 — No acto de apresentação ao conselho geral, o director faz acompanhar os documentos referidos na alínea *a)* do número anterior dos pareceres do conselho pedagógico.

4 — Sem prejuízo das competências que lhe sejam cometidas por lei ou regulamento interno, no plano da gestão pedagógica, cultural, administrativa, financeira e patrimonial, compete ao director, em especial:

*a)* Definir o regime de funcionamento do agrupamento de escolas ou escola não agrupada;

*b)* Elaborar o projecto de orçamento, em conformidade com as linhas orientadoras definidas pelo conselho geral;

*c)* Superintender na constituição de turmas e na elaboração de horários;

*d)* Distribuir o serviço docente e não docente;

*e)* Designar os coordenadores de escola ou estabelecimento de educação pré-escolar;

*f)* Designar os coordenadores dos departamentos curriculares e os directores de turma;

*g)* Planear e assegurar a execução das actividades no domínio da acção social escolar, em conformidade com as linhas orientadoras definidas pelo conselho geral;

*h)* Gerir as instalações, espaços e equipamentos, bem como os outros recursos educativos;

*i)* Estabelecer protocolos e celebrar acordos de cooperação ou de associação com outras escolas e instituições de formação, autarquias e colectividades, em conformidade com os critérios definidos pelo conselho geral nos termos da alínea *p)* do n.º 1 do artigo 13.º;

*j)* Proceder à selecção e recrutamento do pessoal docente, nos termos dos regimes legais aplicáveis;

*l)* Dirigir superiormente os serviços administrativos, técnicos e técnico -pedagógicos.

5 — Compete ainda ao director:

*a)* Representar a escola;

*c)* Exercer o poder hierárquico em relação ao pessoal docente e não docente;

*d)* Exercer o poder disciplinar em relação aos alunos;

*e)* Intervir nos termos da lei no processo de avaliação de desempenho do pessoal docente;

f) Proceder à avaliação de desempenho do pessoal não docente.

6 — O director exerce ainda as competências que lhe forem delegadas pela administração educativa e pela câmara municipal.

7 — O director pode delegar e subdelegar no subdirector e nos adjuntos as competências referidas nos números anteriores.

8 — Nas suas faltas e impedimentos, o director é substituído pelo subdirector.

### C. Conselho Administrativo

De acordo com o disposto no artigo trigésimo sexto do Decreto-Lei nº 75/2008, o Conselho Administrativo é definido como o órgão deliberativo em matéria administrativo-financeira do agrupamento de escolas ou escola não agrupada, nos termos da legislação em vigor. É constituído pelo director da escola, pelo subdirector e pelo chefe dos serviços de administração escolar.

Sem prejuízo das competências que lhe sejam cometidas por lei ou regulamento interno, compete ao conselho administrativo:

- a) Aprovar o projecto de orçamento anual, em conformidade com as linhas orientadoras definidas pelo conselho geral;
- b) Elaborar o relatório de contas de gerência;
- c) Autorizar a realização de despesas e o respectivo pagamento, fiscalizar a cobrança de receitas e verificar a legalidade da gestão financeira;
- d) Zelar pela actualização do cadastro patrimonial.

### D. Conselho Pedagógico

De acordo com o disposto no artigo trigésimo primeiro do Decreto-Lei nº 75/2008, é o órgão de coordenação e supervisão pedagógica e orientação educativa da escola, nomeadamente nos domínios pedagógico-didáctico, da orientação e acompanhamento dos alunos e da formação inicial e contínua do pessoal docente e não docente. Este é composto por quinze membros, aos quais compete:

- a) Elaborar a proposta de projecto educativo a submeter pelo director ao conselho geral;
- b) Apresentar propostas para a elaboração do regulamento interno e dos planos anual e plurianual de actividade e emitir parecer sobre os respectivos projectos;
- c) Emitir parecer sobre as propostas de celebração de contratos de autonomia;

- d)* Apresentar propostas e emitir parecer sobre a elaboração do plano de formação e de actualização do pessoal docente e não docente;
- e)* Definir critérios gerais nos domínios da informação e da orientação escolar e vocacional, do acompanhamento pedagógico e da avaliação dos alunos;
- f)* Propor aos órgãos competentes a criação de áreas disciplinares ou disciplinas de conteúdo regional e local, bem como as respectivas estruturas programáticas;
- g)* Definir princípios gerais nos domínios da articulação e diversificação curricular, dos apoios e complementos educativos e das modalidades especiais de educação escolar;
- h)* Adoptar os manuais escolares, ouvidos os departamentos curriculares;
- i)* Propor o desenvolvimento de experiências de inovação pedagógica e de formação, no âmbito do agrupamento de escolas ou escola não agrupada e em articulação com instituições ou estabelecimentos do ensino superior vocacionados para a formação e a investigação;
- j)* Promover e apoiar iniciativas de natureza formativa e cultural;
- l)* Definir os critérios gerais a que deve obedecer a elaboração dos horários;
- m)* Definir os requisitos para a contratação de pessoal docente e não docente, de acordo com o disposto na legislação aplicável;
- n)* Proceder ao acompanhamento e avaliação da execução das suas deliberações e recomendações.

### **3. Responsabilidades assumidas e iniciativas tomadas nos diferentes órgãos da escola**

No decorrer das actividades realizadas ao longo do ano lectivo, participámos nas reuniões e acções que decorreram no seio das estruturas de orientação educativa e no órgão de gestão da escola que integrámos (Departamento de Matemática e Ciências Experimentais, Conselhos de Turma).

Colaborámos na concepção, desenvolvimento e avaliação dos documentos institucionais e orientadores da vida da escola. Tendo em consideração o relatório analítico sobre os critérios de avaliação, realizado pelo grupo de avaliação da Escola Secundária Rainha Santa Isabel, em Julho de 2010, procedemos à elaboração dos critérios de avaliação das disciplinas de CFQ e FQ A para o ano lectivo de 2010/2011<sup>20</sup>. Elaborámos ainda as

---

<sup>20</sup> Anexo VI – Critérios de avaliação da disciplina no 3º Ciclo e Ensino Secundário.



planificações anuais para as disciplinas de CFQ de 7º ano e FQ A de 11º ano<sup>21</sup>, bem como a tipologia dos testes a aplicar no ensino secundário na disciplina de FQ A<sup>22</sup>.

Apresentámos, sempre que considerado pertinente, sugestões que contribuíssem para a melhoria da qualidade da escola, colaborando de forma continuada com os diferentes órgãos e estruturas educativas que integrámos.

Cumprimos as atribuições de Secretário de Turma do 11º A.

#### **4. Colaboração em actividades extra-lectivas**

Estivemos envolvidas em iniciativas no desenvolvimento de actividades que visavam atingir os objectivos institucionais da escola, como a participação na feira das escolas, e investimos no maior envolvimento de pais e encarregados de educação e/ou outras entidades da comunidade. Estas iniciativas foram desenvolvidas através do clube GEADA.

Dinamizámos e participámos activamente nos projectos transversais incluídos no Plano Anual de Actividades, com vista à prossecução das metas do Projecto Educativo, nomeadamente das que foram propostas pelo Departamento de Matemática e Ciências Experimentais, pelos projectos curriculares de turma e pelo Clube de Ciências/GEADA. Dentro do plano anual de actividades, participámos no Dia do Patrono, com a actividade “Cientista Por Um Dia” (figura 13), em conjunto com os restantes elementos do sub-departamento de Física e Química. Esta actividade visava cativar os alunos de 3º ciclo para o campo das ciências experimentais, dando a conhecer algumas áreas da Física e da Química. Contribuímos com três experiências, nomeadamente, “Candeeiro de Lava”; “A Essência da Vida” e “Leite de Plástico” (New Scientist, 2009), nas quais envolvemos seis alunos da turma do 11º A<sup>23</sup>. Aos alunos envolvidos directamente nesta actividade foi facultado um protocolo experimental com a respectiva explicação do que se poderia observar. Os alunos efectuaram previamente as experiências com a nossa supervisão, e, no dia da actividade, ajudaram as turmas visitantes (de 3º ciclo) a realizar as experiências e a apresentar explicação para os factos observados. O balanço desta actividade foi bastante positivo. Consideramos que o envolvimento de jovens alunos do ensino secundário (do curso científico-humanístico de ciências e tecnologias), contribuiu de forma decisiva para o sucesso da actividade, tendo em consideração que

---

<sup>21</sup> Anexo VII – Planificação anual CFQ e FQ A

<sup>22</sup> Anexo VIII - Tipologia dos testes 11º ano

<sup>23</sup> Anexo IX – Actividades extra-curriculares

uma das metas a atingir seria a de cativar os alunos de 3º ciclo para a escolha deste campo tão vasto, na continuação dos seus estudos. Pareceu-nos que o testemunho de outros jovens que escolheram esta área foi um contributo importante neste domínio.



Figura 13 – Actividade “Cientista por um Dia”.

Dentro dos projectos do clube de ciências/GEADA, participámos nos seguintes:

1. “Reciclagem”

A problemática dos resíduos tem-se tornado cada vez mais visível acompanhando o aumento da sua produção e começou a colocar em risco a saúde pública através da contaminação dos solos, água e ar. Para além dos graves problemas ambientais que os resíduos sólidos urbanos (RSU) poderão originar, quando não são devidamente tratados, existe ainda o facto do desperdício dos recursos utilizados nos produtos que mais tarde serão resíduos. Estes recursos são finitos, pelo que, é essencial aproveitá-los o mais possível através da sua reciclagem, em detrimento da sua deposição em aterro sanitário.

**“Separar é Fácil” - Acção de Sensibilização para a Separação de Resíduos Sólidos** encontrou-se englobado dentro do projecto “Reciclagem” promovido pelo GEADA em parceria com a Gesamb (Gestão Ambiental e de Resíduos). Os objectivos eram sensibilizar toda a comunidade escolar para a importância do tratamento adequado dos RSU (Resíduos Sólidos Urbanos) e promover a utilização sustentável dos recursos naturais.

Podemos afirmar que esta acção teve grande adesão quer por parte do pessoal docente, quer por parte do pessoal não docente da escola.

Esta temática foi abordada com os alunos recorrendo a uma unidade móvel disponibilizada pela Gesamb (figura 14), onde um técnico formado para o efeito, conduzia uma sessão sobre o tema “Reciclagem” com a duração de 45 minutos.

A actividade desenvolveu-se com a participação de todas as turmas de 3º ciclo.



Figura 14 – Unidade Móvel da Gesamb.

## 2. “Escola Electrão”

O tratamento dos Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos (REEE) é urgente e fundamental para o futuro do nosso planeta, exigindo-se da sociedade novas atitudes perante este tipo específico de resíduos.

Este projecto, da Amb3E (Associação Portuguesa de Gestão de Resíduos) e que conta com o apoio do Ministério da Educação e da Agência Portuguesa do Ambiente, foi lançado no ano lectivo de 2008/2009, e destina-se a todas as escolas de 2º e 3º ciclo do ensino básico e do ensino secundário. O seu principal objectivo é envolver toda a comunidade escolar no esforço global da reciclagem e valorização dos REEE. Para isso, integra uma componente didáctica e informativa, complementada com uma vertente mais dinâmica e interventiva, onde se pretende criar hábitos de encaminhamento deste tipo de resíduos através de uma acção de recolha de REEE nas Escolas Aderentes, com atribuição de prémios em função do peso dos equipamentos acumulados.

### 3. “Dia Mundial da Ciência”

Como forma de assinalar o Dia Mundial da Ciência, foi proposto pelo GEADA a recriação de um gabinete do naturalista do século XVIII (figura 15).



Figura 15 – Gabinete do Naturalista

### 4. “Dia Mundial da Floresta”

A floresta portuguesa é uma fonte de riqueza nacional que importa dar a conhecer aos alunos. É fundamental que cada um possa, por si mesmo, assumir-se como um exemplo ao nível da preservação e valorização do papel das florestas enquanto recurso fundamental para o bem-estar da humanidade. Aproveitámos este ano em que se celebra o Ano Internacional das Florestas, declarado pelas Nações Unidas com o objectivo de consciencializar a sociedade civil para a importância das florestas e da sua gestão sustentável no mundo, para marcá-lo na nossa escola com uma exposição em que demos a conhecer as espécies autóctones da região (figura 16).



Figura 16 – Exposição alusiva ao Dia Mundial da Floresta

## Capítulo 5 - Desenvolvimento profissional

Iniciámos a nossa actividade lectiva no dia 1 de Setembro de 2010, com horário completo. A distribuição de serviço lectivo incluía a leccionação da disciplina de Física e Química A (FQA) ao 11º A, Ciências Físico-Químicas (CFQ) aos 7º B e C e 9º D. Já no decurso do ano lectivo foi-nos atribuído um tempo para apoio pedagógico acrescido em CFQ (contando com um aluno do 7º A e um aluno do 7º B com Necessidades Educativas Especiais - NEE), um tempo para Actividades de Ocupação e Substituição (AOS), um tempo para trabalho de partilha e dois tempos para as actividades do clube de ciências/ GEADA. Participámos no dia do Patrono com a actividade “Cientista por um dia”; no projecto “Escola Electrão”; no projecto “Reciclagem”; na visita de estudo do 7º ano, à serra de Sintra, no âmbito da disciplina de Ciências Naturais e na visita de estudo do 11º ano, a Londres, no âmbito da disciplina de Inglês. Foi-nos ainda atribuído o cargo de secretário do Conselho de Turma do 11º A.

Atendendo ao serviço que nos foi distribuído, podemos considerar que a atribuição da turma do 11º A foi um aspecto positivo, já que era turma de continuidade pedagógica. Em relação às restantes turmas, todas do 3º ciclo, foram turmas novas para nós, não conhecíamos nenhum dos alunos, nem sabíamos com o que podíamos contar em relação a cada um deles. Consideramos como aspecto negativo a atribuição de vários níveis de ensino, já que acarretou um avolumar de trabalho excessivo. No entanto, sabíamos que teríamos que leccionar um nível de 3º ciclo e um nível de ensino secundário, uma vez que estávamos a realizar a Prática de Ensino Supervisionada, no âmbito do Mestrado em Ensino de Física e Química. Considerando que já havíamos leccionado nesta mesma escola no ano lectivo anterior, enquadrámo-nos perfeitamente na comunidade escolar.

Apesar de já termos prática no Ensino Básico, bem como no Ensino Secundário, consideramos de suma importância o enriquecimento didáctico e pedagógico acrescido pela frequência do Mestrado em Ensino de Física e Química no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário. A PES, na sua componente de aulas assistidas pelo Prof. Doutor Vítor Oliveira, foi considerada por nós como uma mais-valia no nosso desenvolvimento profissional e pessoal. As críticas sempre construtivas apresentadas e as sugestões de aspectos a melhorar fizeram-nos crescer enquanto docentes e reforçaram a nossa convicção de que a prática de ensino é um processo em constante evolução, que deverá ter sempre como base uma pesquisa séria e cuidada dos conteúdos a leccionar, procurando formas de inovar a sua apresentação, sempre numa perspectiva englobante

da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e que acima de tudo fosse apelativa para os alunos. No mesmo contexto não poderíamos deixar de referir todo o apoio e colaboração prestada pela Orientadora Cooperante, que esteve sempre ao nosso lado e com quem trabalhámos em estreita parceria.

No decurso do ano lectivo deparámo-nos com algumas dificuldades, nomeadamente no que diz respeito à falta de formação para trabalhar com os quadros interactivos que haviam sido instalados na escola. Como tal, nunca fizemos uso deste auxiliar de trabalho. Foi dada formação aos professores do Quadro, ou seja, aos professores com nomeação definitiva na escola, mas a maioria dos contratados não foi chamado para esta formação, nós incluídas, apesar de termos demonstrado interesse em frequentar a mesma.

Alguns aspectos relacionados com as características físicas do espaço das salas de aula, como o tamanho (que não nos permitia colocar as mesas em U) e a excessiva luminosidade (que dificultava a apresentação em *PowerPoint*), foram considerados como negativos.

Algumas das críticas que nos foram apontadas pelo Prof. Doutor Vítor Oliveira, e com as quais concordamos, foram a dificuldade em resolver apropriadamente problemas de indisciplina na sala de aula (deveríamos ter sido mais eficazes na gestão da sala de aula) e planificar as aulas com vista a atingir um menor número de objectivos; ao propor aos alunos que atingissem demasiados objectivos em cada aula estávamos a dificultar a sua aprendizagem (esta crítica veio reforçar a ideia de que quantidade não é de forma alguma sinónimo de qualidade). Outro aspecto menos positivo com que nos deparámos ao longo do ano foi o número de horas semanais atribuído ao sétimo ano (apenas um bloco de noventa minutos); considerámo-lo insuficiente para leccionar todos os conteúdos de forma consolidada. Tivemos este ano, e pela primeira vez, um bloco de quarenta e cinco minutos extra para o décimo primeiro ano, e podemos considerar que sem ele teria sido muito difícil cumprir o extenso programa da disciplina. O facto de termos três níveis de ensino não facilitou em nada o nosso trabalho, não só por um deles corresponder a uma disciplina terminal do Ensino Secundário, mas também pela pressão exercida por uma sociedade cada vez mais preocupada com o sucesso, nomeadamente, no que diz respeito às médias de acesso ao Ensino Superior. No entanto, essa pressão não influenciou em nada as classificações atribuídas aos alunos; a transparência na avaliação é um dos aspectos que privilegiamos no nosso trabalho. Os alunos adaptaram-se ao grau de exigência e ao ritmo de trabalho que lhes foi imposto por nós, e isso teve

consequências positivas no final do ano lectivo. No entanto, o facto de termos aumentado o grau de exigência com os alunos, também fez com que fossemos bastante mais exigentes e criteriosas na elaboração do material para as aulas, o que se revestiu de um acréscimo de horas de trabalho. O trabalho desenvolvido com a turma de décimo primeiro ano foi bastante positivo. Esta turma era bastante heterogénea, tinha alunos que desenvolviam as suas competências facilmente e outros que apresentavam mais dificuldades em alcançá-las. Apesar desta heterogeneidade, a avaliação final foi excelente, não se tendo registado nenhum nível inferior a dez valores, tendo a componente prática da disciplina contribuído em muito para este facto. Outros factores preponderantes do sucesso alcançado prenderam-se com as estratégias adoptadas e com o conhecimento dos alunos da turma (defendemos que a continuidade pedagógica é uma mais valia para o sucesso dos alunos). Relembramos que este sucesso se deve não só aos motivos apresentados atrás, mas também à relevância em termos percentuais atribuída à componente prática nos critérios de avaliação (30%).

Em relação ao 3º Ciclo, os resultados da avaliação final foram bastante satisfatórios, sem níveis negativos no 7º B e quatro níveis negativos no 7º C<sup>24</sup>. Talvez se coloque a questão: Será correcto considerar a existência de níveis negativos como um sucesso? Evidentemente que não. A atribuição de classificações requer ponderação, após um trabalho cuidado de recolha de dados para a avaliação dos alunos, e quando essa classificação é negativa pensamos se teremos utilizado todas as estratégias ao nosso alcance para promover a aprendizagem destes alunos. Ao percorrermos mentalmente todo o ano lectivo, todas as estratégias utilizadas, todo o tempo investido em pesquisa e em preparação das aulas, toda a atenção dedicada a cada um dos nossos alunos, estamos convictas de termos desempenhado as nossas funções dando o melhor de nós. No entanto, pensamos que é sempre possível superarmo-nos e utilizar a experiência que se vai acumulando, para todos os anos ir sempre mais além. Crescer enquanto profissionais também nos faz crescer enquanto pessoas.

Apesar de não considerarmos um sucesso ter uma turma em que tenhamos que atribuir classificações negativas, é de consciência tranquila que o fazemos, uma vez que seguimos escrupulosamente os critérios de avaliação do sub-departamento de Física e Química. Enquanto escrevíamos estas linhas, interrogávamo-nos sobre outra questão: se estes alunos estão em início de Ciclo e o 3º Ciclo (tal como os precedentes) deve ser visto como unificado à luz das Orientações Curriculares, que sentido faz reter alunos em

---

<sup>24</sup> Não referimos aqui a turma de 9º ano que nos foi atribuída por não ter sido acompanhada na PES.



qualquer ano do ciclo que não seja o terminal? Não nos cabe a nós propor alternativas ao sistema avaliativo, mas pensamos que esta e outras ambiguidades no sistema de ensino nacional deveriam ser revistas.

Como já é sabido, a avaliação dos docentes é em grande parte feita de acordo com o sucesso alcançado pelos alunos, ou seja, na balança avaliativa pesa o número de níveis negativos atribuídos. Mas não só se põe em causa a avaliação dos docentes, como também a da própria escola. Desta forma, é importante que as metas do projecto educativo sejam alcançadas, nomeadamente, as referentes à melhoria dos níveis de sucesso, tanto no 3º Ciclo como no Ensino Secundário.

Apesar de alguns aspectos menos bons, que acabam por fazer parte da vida de um professor, é necessário salientar que existiram também aspectos positivos no decurso da nossa actividade lectiva. Assim, durante o ano lectivo procurámos sempre reflectir criticamente sobre as nossas práticas profissionais com as várias estruturas educativas. Procurámos manter actualizado o nosso conhecimento profissional mobilizando-o na melhoria das práticas. Promovemos o desenvolvimento integral dos alunos e investimos na qualidade e sucesso das suas aprendizagens. Valorizamos os diferentes saberes e culturas dos alunos. Assumimos responsabilidade face ao conhecimento científico, pedagógico e didáctico inerente às disciplinas por nós leccionadas. Planificámos com rigor, integrando de forma coerente e inovadora propostas de actividades, meios, recursos e tipos de avaliação das aprendizagens. Demos relevância à articulação com outras disciplinas e áreas curriculares e à planificação conjunta com os pares, nomeadamente no 3º Ciclo (articulação com Ciências Naturais). Concebemos e aplicámos estratégias de ensino adequadas às necessidades dos alunos e procurámos comunicá-las com rigor e eficácia. Promovemos um ambiente de aprendizagem em que predominou o respeito mútuo e a interacção. Concebemos e implementámos estratégias de avaliação diversificadas e rigorosas, informando regularmente os alunos sobre os seus progressos e as necessidades de melhoria. Utilizámos os processos de monitorização do nosso desempenho e reorientámos as estratégias de ensino em conformidade com os mesmos.

Participámos nas reuniões e acções que decorreram no seio das estruturas de orientação educativa e no órgão de gestão da escola que integrámos (Departamento de Matemática e Ciências Experimentais, Conselhos de Turma). Colaborámos na concepção, desenvolvimento e avaliação dos documentos institucionais e orientadores da vida da escola. Apresentámos sugestões que contribuíssem para a melhoria da qualidade da

escola, colaborando de forma continuada com os diferentes órgãos e estruturas educativas integrados. Trabalhámos colaborativamente, partilhámos conhecimentos e participámos no desenvolvimento de projectos da escola e com a comunidade. Participámos no desenvolvimento de actividades que visavam atingir os objectivos institucionais da escola e investimos no maior envolvimento de pais e encarregados de educação e/ou outras entidades da comunidade. Dinamizámos e participámos nos projectos transversais incluídos no Plano Anual de Actividades, com vista à prossecução das metas do Projecto Educativo, nomeadamente das propostas pelo Departamento de Inglês e Espanhol (Visita de Estudo a Londres), Departamento de Matemática e Ciências Experimentais (Clube de Ciências/GEADA) e pelos Projectos Curriculares de Turma. Cumprimos as atribuições de Secretário de Turma do 11º A. Aplicámos os conhecimentos adquiridos no decurso do Mestrado em Ensino de Física e Química para a melhoria do trabalho colaborativo e do nosso desempenho. Investimos bastante tempo em pesquisa e leitura de livros e revistas científicas da nossa área de ensino, tendo como principais objectivos, o desenvolvimento do nosso conhecimento científico e a preparação das aulas.

Tendo em vista os conteúdos leccionados na disciplina de Física e Química, consideramos importante realizar formação periódica nas áreas de astronomia, bem como nas práticas de física e de química do ensino secundário, como forma de desenvolver e actualizar os nossos conhecimentos científicos nestas áreas. Consideramos que também será benéfico para a nossa vida profissional investir em formações na área de mediação de conflitos e gestão de grupos em contexto escolar, de modo a que possamos melhorar a nossa gestão da sala de aula. A forma como gerimos o espaço da sala de aula e o modo como nos relacionamos com os alunos são factores importantes para que possamos desenvolver um bom trabalho ao longo do ano lectivo. Temos a responsabilidade de educar, de transmitir valores, de formar jovens adolescentes com sentido de responsabilidade e cidadania. Não nos podemos esquecer que os jovens que estamos a formar hoje, serão o futuro de uma nação; e em parte, depende de nós (professores) o rumo que essa nação tomará.

Continuamos a acreditar no desenvolvimento de uma nação que se quer científica e tecnologicamente erudita, numa sociedade em que os cidadãos são providos de valores éticos e morais. Somos professoras, somos optimistas, somos educadoras...

Porque educar é acreditar na perfectibilidade humana, na capacidade inata de aprender e no desejo de saber que anima, acreditar que existem coisas (símbolos, técnicas, valores, memórias, factos ...) que podem ser sabidas e que merecem sê-lo, que nós, homens, podemos melhorar-nos uns aos outros através do conhecimento (Savater, 1997, p. 20).

## Bibliografía

- Aragón, M. (2004). La ciencia de lo cotidiano. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (2), 109-121.
- Arends, R.I. (2008). *Aprender a Ensinar (7ª ed.)*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bárrios, A. (1992). Linguagem no ensino das ciências. In M. Pereira (Coord.), *Didáctica das ciências da natureza* (pp. 101-125). Lisboa: Universidade Aberta.
- Brophy, J., & Putnam, J. G. (1979). Classroom management in the elementary grades. In D. Duke (Ed.), *Classroom management* (Seventy-eighth Yearbook of the National Society for the Study of Education, Part 2). Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Cachapuz, A., Praia, J., Pérez, D., Carrascosa, J. & Terrades, I. (2001). A emergência da didáctica das ciências como campo específico de conhecimento. *Revista Portuguesa de Educação*, 14 (001). 155-195.
- Coll, C. & Solé, I. (2001). Os professores e a concepção construtivista. In C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé et al. (Ed.), *O construtivismo na sala de aula* (8-27). Porto: Edições Asa.
- Chang, R. (1994). *Chemistry* (5ª ed.). Lisboa: McGraw-Hill de Portugal.
- Damião, M.H.(1997). *De aluno a professor*. Coimbra: Livraria Minerva Editora.
- Driver, R. (1973). *The representations of conceptual frameworks in young adolescents science students*. Tese de Doutoramento. Urbana-Illinois: University of Illinois.
- Driver, R.; Guesne, E. & Tiberghien, A. (1985); *Children's Ideas in Science*, Open University Press, Milton Keynes.
- Driver, R., Guesne, E. & Tiberghien, A. (1992). Algunas características de las ideas de los niños y sus implicaciones en la enseñanza. In R. Driver, E. Guesne & A.

- Tiberghien (Coord.), *Ideas científicas en la infancia y la adolescência* (pp. 291-304). Madrid: Morata.
- Ferreira, D. (2010). *20 valores: Exames nacionais de física e química A 11º ano*. Alfragide: Sebenta Ed.
- Feynman, R. (2000). *Seis lições sobre os fundamentos da física* (M. Escoval, Trad.). Lisboa: Editorial Presença. (Obra original publicada 1963)
- Figueira, G. (2010). Ou Tuva ou nada! *Gazeta da Física*, 33 (2), 35-40.
- Fiolhais, C. (2007). *Física divertida*. Lisboa: Gradiva.
- Comissão Científica Independente de Controlo e Fiscalização Ambiental da Co-Incineração (2000). *Parecer relativo ao tratamento de resíduos industriais perigosos*. Aveiro: Autor.
- Gil, D., Carrascosa, J., Furió, C. & Martínez-Torregrosa, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona: Horsori.
- Giordan, A. e De Vecchi, G. (1987). *Les origines du savoir*. Neuchâtel: Delachaux.
- Gonick, L. & Huffmann, A. (2005). *A física em banda desenhada* (M. Entradas, Trad.). Lisboa: Gradiva. (Obra original publicada 1990)
- Lopes, J. A. (2009). *Comportamento, Aprendizagem e “Ensinagem” na Ordem e Desordem da Sala de Aula*. Braga: Psiquilíbrios Edições.
- Maslow, A. (1970). *Motivation and Personality* (2ª ed.). New York: Harper & Row.
- Mesquita, R. & Duarte, F. (1996). *Dicionário de Psicologia*. Plátano Editora, S.A.
- Meyer, D. K. & Turner, J. C. (2002). Discovering emotion in classroom motivation research. *Journal of Educational Psychology*, 37 (2), 107-114.
- Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica (2001). *Ensino Básico: Ciências Físicas e Naturais. Orientações curriculares para o 3º ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Autor.
- Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário (2003). *Programa de Física e Química A 11º ou 12º anos*. Lisboa: Autor.

Miras, M. (2001). Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé et al. (Ed.), *O construtivismo na sala de aula* (54-73). Porto: Edições Asa.

NASA (2010). *Human, Health, Life support and Habitation systems technology roadmap-TA-06 (Draft)*. Recuperado em 15 janeiro, 2011, do National Aeronautics and Space Administration Web site: [http://www.nasa.gov/pdf/500436main\\_TA06-HHLSHS-DRAFT-Nov2010A.pdf](http://www.nasa.gov/pdf/500436main_TA06-HHLSHS-DRAFT-Nov2010A.pdf)

NASA (2011) *FY Budget Estimates-ST-508*. Recuperado em 15 janeiro, 2011, do National Aeronautics and Space Administration Web site: [http://www.nasa.gov/pdf/516653main\\_NASAFY12\\_Budget\\_Estimates-ST-508](http://www.nasa.gov/pdf/516653main_NASAFY12_Budget_Estimates-ST-508)

Neto, A. J. (1995). *Contributos para uma Nova Didáctica da Resolução de Problemas: um estudo de orientação metacognitiva em aulas de Física do Ensino Secundário*. Tese de Doutoramento. Évora: Universidade de Évora.

New Scientist (2009). *Experiências para cientistas de sofá*. Alfragide: Casa das Letras.

Orion, N. (1993). A model for the development and implementation of field trips as an integral part of the science curriculum. *School Science and Mathematics*, 93 (6), 325-331.

Patrício, M. F., & Sebastião, L. M. (2004). *Conhecimento do mundo social e da vida - Passos para uma pedagogia da sagesa*. Lisboa: Universidade Aberta.

Pellaud, F., Eastes, R-E., Giordan, A. (2004). Des modèles pour comprendre l'apprendre : de l'empirisme au modèle allostérique, *Gymnasium Helveticum* 05, 10-14.

Pellaud, F., Eastes, R-E., Giordan, A. (2005). Un modele pour comprendre l'apprendre: le modele allosterique. *Gymnasium Helveticum*, 01, 28-34.

Pellaud F., Giordan A., Eastes R-E. (2007). Vers de nouveaux paradigmes scolaires. In *Chemin de Traverse* (5). Les Amis de CIRCEE.

Piaget, J. (2007). *La psychologie de l'intelligence*. Paris: [Pocket]: Armand Colin. (Obra original publicada 1947)

- Pozo, J. I. (1996). Las ideas de los alumnos sobre la ciência: de donde vienen, a donde van y mientras tanto qué hacemos com ellas. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 7, 18-26.
- Rebello, A. & Rebello, F. (2006). *Terra.Lab, Terra no espaço: Ciências físico-químicas, 7º ano*. Lisboa: Lisboa Editora.
- Rebello, A. & Rebello, F. (2006). *Terra.Lab, Terra em transformação: Ciências físico-químicas, 7º ano*. Lisboa: Lisboa Editora.
- Reeves, H. (2008). *Crónicas dos átomos e das galáxias* (M. Saraiva, Trad.). Lisboa: Gradiva. (Obra original publicada 2007)
- Russell, J. (1994). *Química geral* (2ª ed.) (M. Guekezian, Trad.). São Paulo: Makron Books. (Obra original publicada 1980)
- Sá, J. G. (1996). *Estratégias de Desenvolvimento do Pensamento Científico em Crianças do 1º Ciclo*. Tese de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho.
- Savater, F. (1997). *O valor de educar* (M. Canelas, Trad.). Lisboa: Editorial Presença. (Obra original publicada 1997)
- Singh, M., Szafran, Z. & Pike, R. (1999). Microscale chemistry and green chemistry: complementary pedagogies. *Journal of Chemical Education*, 76 (12), 1684-1686.
- Skinner, B.F. (1956). *Science and Human Behavior*. New York: Macmillan.
- Vogel, A. I. (1989). *Vogel's textbook of quantitative chemical analysis* (5ª ed.). Essex: Longman Scientifical & Technical.
- Weiner, B. (1986). *An Attributional Theory of Motivations and Emotions*. New York: Springer.
- Weiner, B. (1992). *Human Motivation: Metaphors, Theories, and Research*. Newbury Park, CA: Sage.
- Weiner, B. (2000). Intrapersonal and interpersonal theories of motivation from an attributional perspective. *Educational Psychology Review*, 12 (1), 1-14.

## **Anexo I – Fichas de diagnóstico**





## Escola secundária/3 Rainha Santa Isabel

### Ciências Físico-Químicas

Ano Lectivo 2011/2012

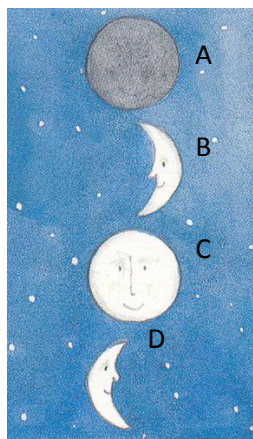
#### Teste Diagnóstico

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

nº \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

- 1- A figura 1, representa as fases da Lua. Preenche a legenda com o nome das respectivas fases.



Legenda:

A- \_\_\_\_\_.

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

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

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

Figura 1

- 2- Completa as frases, com a seguinte lista de palavras:

Sol      Saturno      Terra      planetas

astros      Urano

2.1 O nosso sistema solar é formado pelo \_\_\_\_\_ e por todos os \_\_\_\_\_ que giram à sua volta.

2.2 O planeta \_\_\_\_\_ ocupa a terceira posição em relação ao Sol.

2.3 O planeta mais afastado do Sol é o planeta \_\_\_\_\_.

- 3- Assinala com a letra **V** as afirmações verdadeiras e com a letra **F** as afirmações falsas.

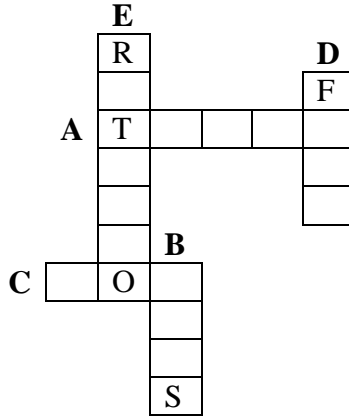
A- As estrelas não têm luz própria ao contrário dos planetas.

B- A Terra leva 24 horas a dar uma volta sobre si mesma.

C- A Lua é um satélite artificial da Terra.

4- Preenche as palavras cruzadas com as palavras que completam as frases.

- A- O único planeta com vida é o planeta \_\_\_\_\_.
- B- As \_\_\_\_\_ são satélites naturais.
- C- O \_\_\_\_\_ é o maior astro do sistema solar.
- D- A Lua mostra sempre a mesma \_\_\_\_\_ em relação à Terra.
- E- Todos os planetas têm movimento de translação e de \_\_\_\_\_.



5- Assinala com a letra **V** as afirmações verdadeiras e com a letra **F** as afirmações falsas:

- a) A energia vê-se.
- b) Todos os corpos têm energia.
- c) A energia não pode passar de corpo para corpo.
- d) A energia desaparece.
- e) A energia pode guardar-se.

6- Todos os materiais e objectos podem-se apresentar em 3 estados de agregação: sólido, líquido e gasoso. Completa o esquema 2, relativo às mudanças de estado:



## **Anexo II – Caracterização das turmas**



Escola Secundária/3 da Rainha Santa Isabel - Estremoz

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE TURMA

Ano lectivo 2010/2011

Turma: **7ºB** N° alunos incluídos: **19** N° alunos em falta:   
 Idade média dos alunos da turma: **12,26** Sexo (%): Masculino: **78,9** Feminino: **21,1**

**A) - Contexto familiar dos alunos da turma**

**1. Residência familiar**

*Por freguesias(%)*

Arcos	Sta.Maria	St. André	Glória	S.Lourenço
12,5	50,0	18,8	12,5	6,3

**2. Encarregado de educação (em %)**

Mãe	Pai	Outro	Aluno
73,7	26,3		

**3. Estado civil dos pais (em %)**

Casados	Divorciados	União facto	Separados	Viúvo
68,4	15,8	5,3	5,3	5,3

**4. Escalão etário dos pais (em %)**

Até 40	41 - 50	51 - 60	> 60	Mãe
33,3	55,6	11,1	0,0	
Até 40	41 - 50	51 - 60	> 60	Pai
16,7	61,10	22,20	0,00	

**5. Hab. literárias dos pais (em %)**

1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	Sec	Méd/Sup	Mãe
0,0	5,6	11,1	50,0	33,3	
1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	Sec	Méd/Sup	Pai
5,9	0,0	23,5	52,9	17,6	

**6. Situação profissional dos pais (em %) (1)**

Desemp	C.Prazo	Quadro	Reforma	C.Própria	Mãe
0,0	0,0	64,7	5,9	17,6	
Desemp	C.Prazo	Quadro	Reforma	C.Própria	Pai
0,0	5,9	52,9	5,9	29,4	

**7. Sector actividade dos pais (em %)**

Prim	Sec	Terc	Mãe
8,3	0	91,7	
Prim	Sec	Terc	Pai
26,7	0	73,3	

**8. Nível rendimento do agregado (€)**

Até 600	600 - 1200	1200 - 1800	1800 - 2400	> 2400
25,0	25,0	18,8	12,5	18,8

**9. Constituição média do agregado familiar (nº elementos)**

3,83
------

**B) - Condicionantes e expectativas dos alunos: (numa escala de 1 a 5)**

1.Importância para o sucesso escolar	Contexto familiar	Amb. Económico	Amb. Social
	4,00	3,18	3,63
2. Importância atribuída pelos alunos ao acompanhamento das tarefas escolares pelo agregado familiar			
4,35			
3. Expectativas do contributo da Escola	Emprego futuro	Formação geral	Ens. Super.
	4,12	4,18	4,65
4. Classificação dos meios de estudo disponíveis em casa			
4,67			

**C) Condicionantes e expectativas dos pais dos alunos: (numa escala de 1 a 5)**

1.Importância para o sucesso escolar	Contexto familiar	Amb. Económico	Amb. Social
	4,09	3,24	3,66
2. Importância atribuída pelos pais ao acompanhamento das tarefas escolares			
4,2105			
3. Expectativas do contributo da Escola	Emprego futuro	Formação geral	Ens. Super.
	3,88	4,15	4,24
4. Classificação dos meios de estudo disponíveis em casa			
4,5294			

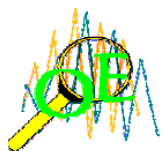
**D) Percentagem de alunos que pretendem continuar a estudar após a conclusão dos ciclos de ensino nesta escola**

94,4

**E) Integração da família na comunidade regional**

1. Realização profissional (em %)	Mãe		Pai			
	Sim	Não	Sim	Não		
75,0    25,0    75,0    25,0						
2. Participação em associações locais (em %)	Mãe		Pai		Aluno	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
12,5    87,5    33,3    66,7    50,0    50,0						
Tipo de associações:(em %)						
	Mãe		Pai		Aluno	
Desportivas	0,0		80,0		100,0	
Humanitárias	50,0		0,0		0,0	
Culturais	50,0		20,0		0,0	

(1) - Quando a percentagem total não é igual a 100, a diferença corresponde a actividades não remuneradas.



FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE TURMA

Ano lectivo 2010/2011

Turma:  Nº alunos incluídos:  Nº alunos em falta:

Idade média dos alunos da turma:  Sexo (%): Masculino:  Feminino:

A) - Contexto familiar dos alunos da turma

1. Residência familiar

Arcos	Sta Maria	St. André	EvoraMonte	Sto Estevão
19,0	57,1	14,3	4,8	4,8

Por freguesias(%)

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

2. Encarregado de educação (em %)

Mãe	Pai	Outro	Aluno
91,3	8,7		

3. Estado civil dos pais (em %)

Casados	Divorciados	União facto	Separados
78,3	8,7	8,7	4,3

4. Escalão etário dos pais (em %)

Até 40	41 - 50	51 - 60	> 60	Mãe
52,2	47,8	0,0	0,0	

Até 40	41 - 50	51 - 60	> 60	Pai
34,80	56,50	4,30	4,30	

5. Hab. literárias dos pais (em %)

1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	Sec	Méd/Sup	Mãe
8,7	39,1	13,0	26,1	13,0	

1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	Sec	Méd/Sup	Pai
18,2	36,4	27,3	18,2		

6. Situação profissional dos pais (em %) (1)

Desemp	C.Prazo	Quadro	Reforma	C.Própria	Mãe
17,3	13,0	52,2	0,0	8,7	

Desemp	C.Prazo	Quadro	Reforma	C.Própria	Pai
18,1	4,5	50,0	4,5	22,7	

7. Sector actividade dos pais (em %)

Prim	Sec	Terc	Mãe
17,6	17,6	64,7	

Prim	Sec	Terc	Pai
11,8	23,5	64,7	

8. Nível rendimento do agregado (€)

Até 600	600 - 1200	1200 - 1800	1800 - 2400	> 2400
23,8	42,9	28,6	4,8	0,0

9. Constituição média do agregado familiar (nº elementos)

3,91
------

**B) - Condicionantes e expectativas dos alunos: (numa escala de 1 a 5)**

1.Importância para o sucesso escolar	Contexto familiar	Amb. Económico	Amb. Social
	3,89	3,65	3,41
2. Importância atribuída pelos alunos ao acompanhamento das tarefas escolares pelo agregado familiar			
	4,65		
3. Expectativas do contributo da Escola	Emprego futuro	Formação geral	Ens. Super.
	4,21	4,26	4,42
4. Classificação dos meios de estudo disponíveis em casa			
	4,52		

**C) Condicionantes e expectativas dos pais dos alunos: (numa escala de 1 a 5)**

1.Importância para o sucesso escolar	Contexto familiar	Amb. Económico	Amb. Social
	3,85	3,68	3,38
2. Importância atribuída pelos pais ao acompanhamento das tarefas escolares			
	4,38		
3. Expectativas do contributo da Escola	Emprego futuro	Formação geral	Ens. Super.
	4,13	4,23	4,25
4. Classificação dos meios de estudo disponíveis em casa			
	4,26		

**D) Percentagem de alunos que pretendem continuar a estudar após a conclusão dos ciclos de ensino nesta escola**

100,0

**E) Integração da família na comunidade regional**

1. Realização profissional (em %)	Mãe		Pai			
	Sim	Não	Sim	Não		
	94,1	5,9	86,7	13,3		
2. Participação em associações locais (em %)	Mãe		Pai		Aluno	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
	27,8	72,2	36,8	63,2	52,6	47,4
Tipo de associações:(em %)						
	Mãe		Pai		Aluno	
Desportivas	60,0		85,7		90,0	
Humanitárias	40,0		0,0		0,0	
Culturais	0,0		14,3		10,0	

(1) - Quando a percentagem total não é igual a 100, a diferença corresponde a actividades não remuneradas.



FICHA DE CARACTERIZAÇÃO DE TURMA

Ano lectivo 2010/2011

Turma:	11° A	Nº alunos:		Respostas:	19	Média ano anterior:	
Idade média dos alunos da turma:	16,26	Sexo (%):	Masculino:	47,4	Feminino:	52,6	

A) - Contexto familiar dos alunos da turma

1. Residência familiar

Por freguesias(%)

Arcos	Borba	Cano	S.Maria	S.Andre	Orada
5,3	5,3	5,3	31,6	10,5	10,5
R.Moinhos	S.D.A.Loura	S.Estevao	Sousel	Veiros	
10,5	5,3	5,3	5,3	5,3	

2. Encarregado de educação (em %)

Mãe	Pai	Outro	Aluno
73,7	21,1		5,2

3. Estado civil dos pais (em %)

Casados	Divorciados	União facto	Separados
84,2	15,8		

4. Escalão etário dos pais (em %)

Até 40	41 - 50	51 - 60	> 60	Mãe
42,1	57,9			
Até 40	41 - 50	51 - 60	> 60	Pai
26,3	73,7			

5. Hab. literárias dos pais (em %)

1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	Sec	Méd/Sup	Mãe
5,3		42,1	21,1	31,6	
1º ciclo	2º ciclo	3º ciclo	Sec	Méd/Sup	Pai
10,5	5,3	31,6	21,1	31,6	

6. Situação profissional dos pais (em %) (1)

Desemp	C.Prazo	Quadro	Reforma	C.Própria	Mãe
5,3	26,3	47,4		21,1	
Desemp	C.Prazo	Quadro	Reforma	C.Própria	Pai
5,3	15,8	57,9		21,1	

7. Sector actividade dos pais (em %)

Prim	Sec	Terc	Mãe
6,3	18,8	75	
Prim	Sec	Terc	Pai
17,6	11,8	70,6	

8. Nível rendimento do agregado (€)

Até 600	600 - 1200	1200 - 1800	1800 - 2400	> 2400
15,8	26,3	10,5	15,8	31,6

9. Constituição média do agregado familiar (nº elementos)

B) - Condicionantes e expectativas dos alunos: (numa escala de 1 a 5)



1.Importância para o sucesso escolar	Contexto familiar	Amb. Económico	Amb. Social
	3,68	3,37	3,63
2. Importância atribuída pelos alunos ao acompanhamento das tarefas escolares pelo agregado familiar			
4,58			
3. Expectativas do contributo da Escola	Emprego futuro	Formação geral	Ens. Super.
	4,44	4,56	4,44
4. Classificação dos meios de estudo disponíveis em casa			
4,79			

**C) Condicionantes e expectativas dos pais dos alunos: (numa escala de 1 a 5)**

1.Importância para o sucesso escolar	Contexto familiar	Amb. Económico	Amb. Social
	3,82	3,18	3,39
2. Importância atribuída pelos pais ao acompanhamento das tarefas escolares			
4,55			
3. Expectativas do contributo da Escola	Emprego futuro	Formação geral	Ens. Super.
	4,42	4,47	4,72
4. Classificação dos meios de estudo disponíveis em casa			
4,76			

**D) Percentagem de alunos que pretendem continuar a estudar após a conclusão dos ciclos de ensino nesta escola**

100,0

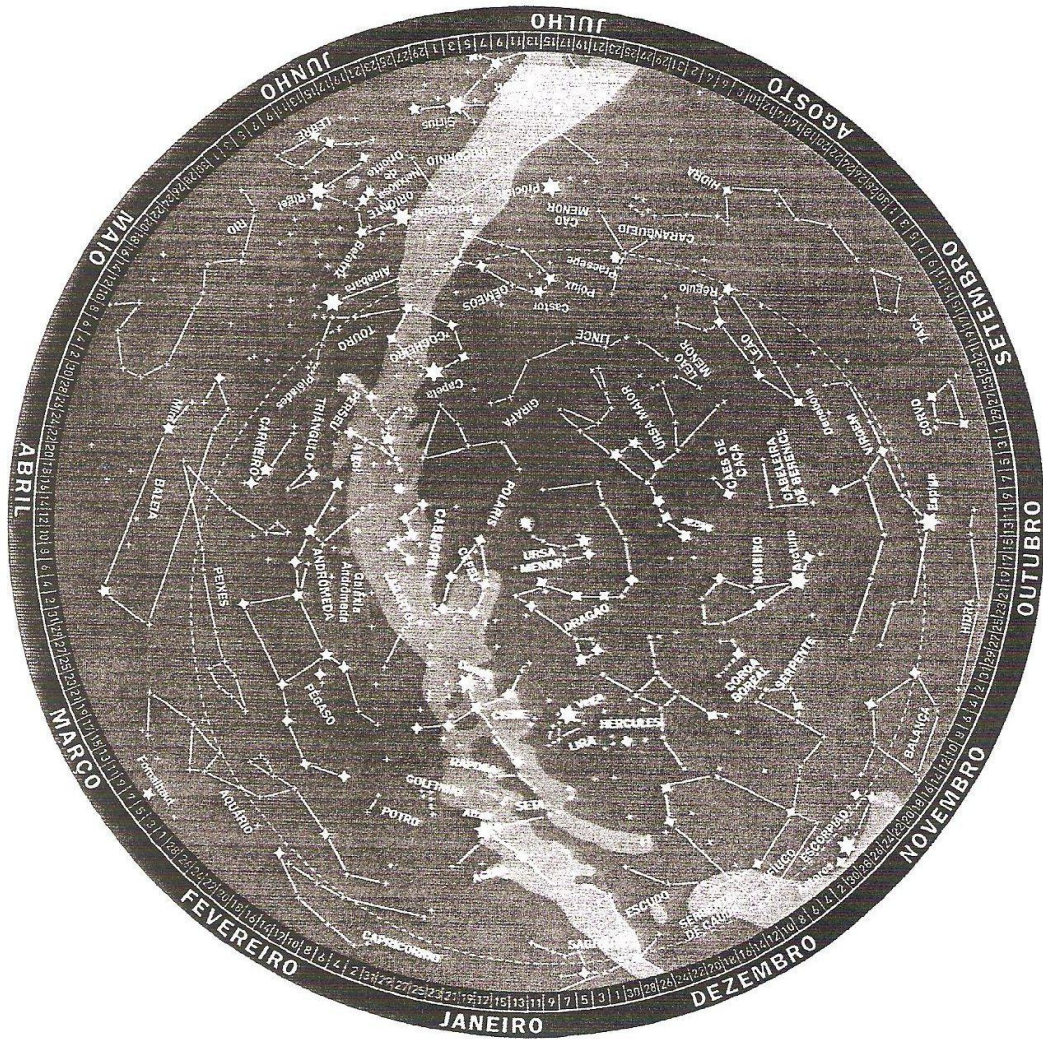
**E) Integração da família na comunidade regional**

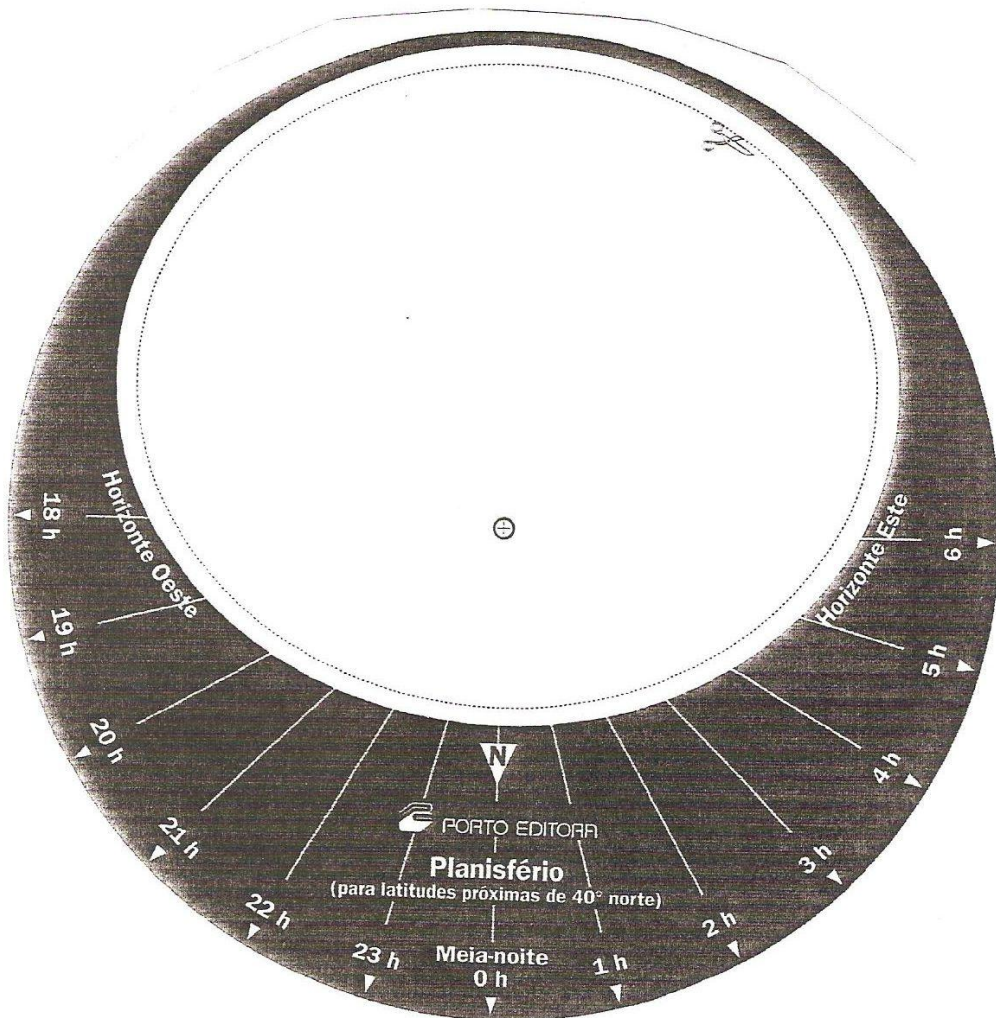
1. Realização profissional (em %)	Mãe		Pai			
	Sim	Não	Sim	Não		
	82,4	17,6	75,0	25,0		
2. Participação em associações locais (em %)	Mãe		Pai		Aluno	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
	16,7	83,3	31,6	68,4	70,6	29,4
Tipo de associações: (em %)						
	Mãe		Pai		Aluno	
Desportivas	33,3		60,0		91,7	
Humanitárias	33,3		20,0		8,3	
Culturais	33,3		20,0		0,0	

(1) - Quando a percentagem total não é igual a 100, a diferença corresponde a actividades não remuneradas.

## **Anexo III – Modelos para recorte e montagem**

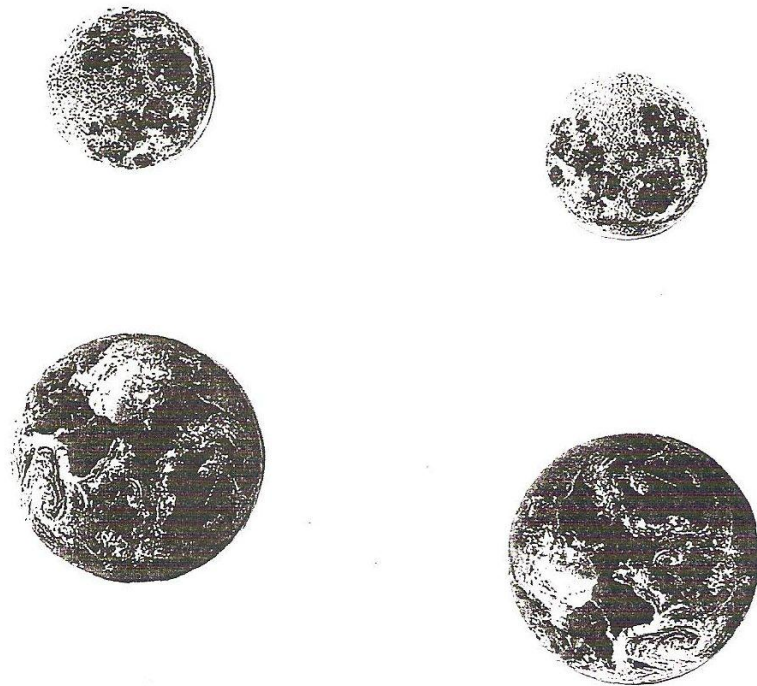
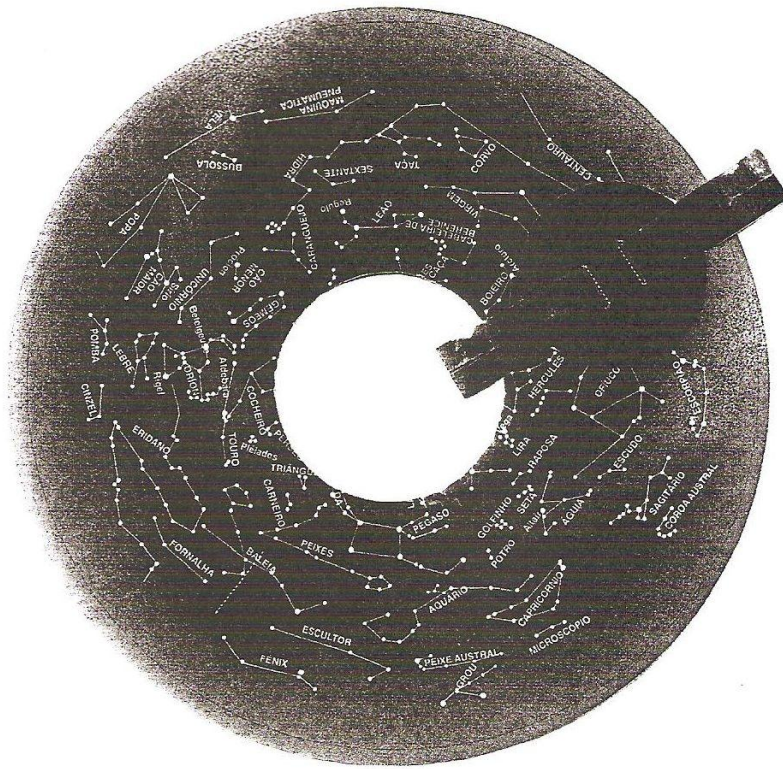
MAPA DAS ESTRELAS

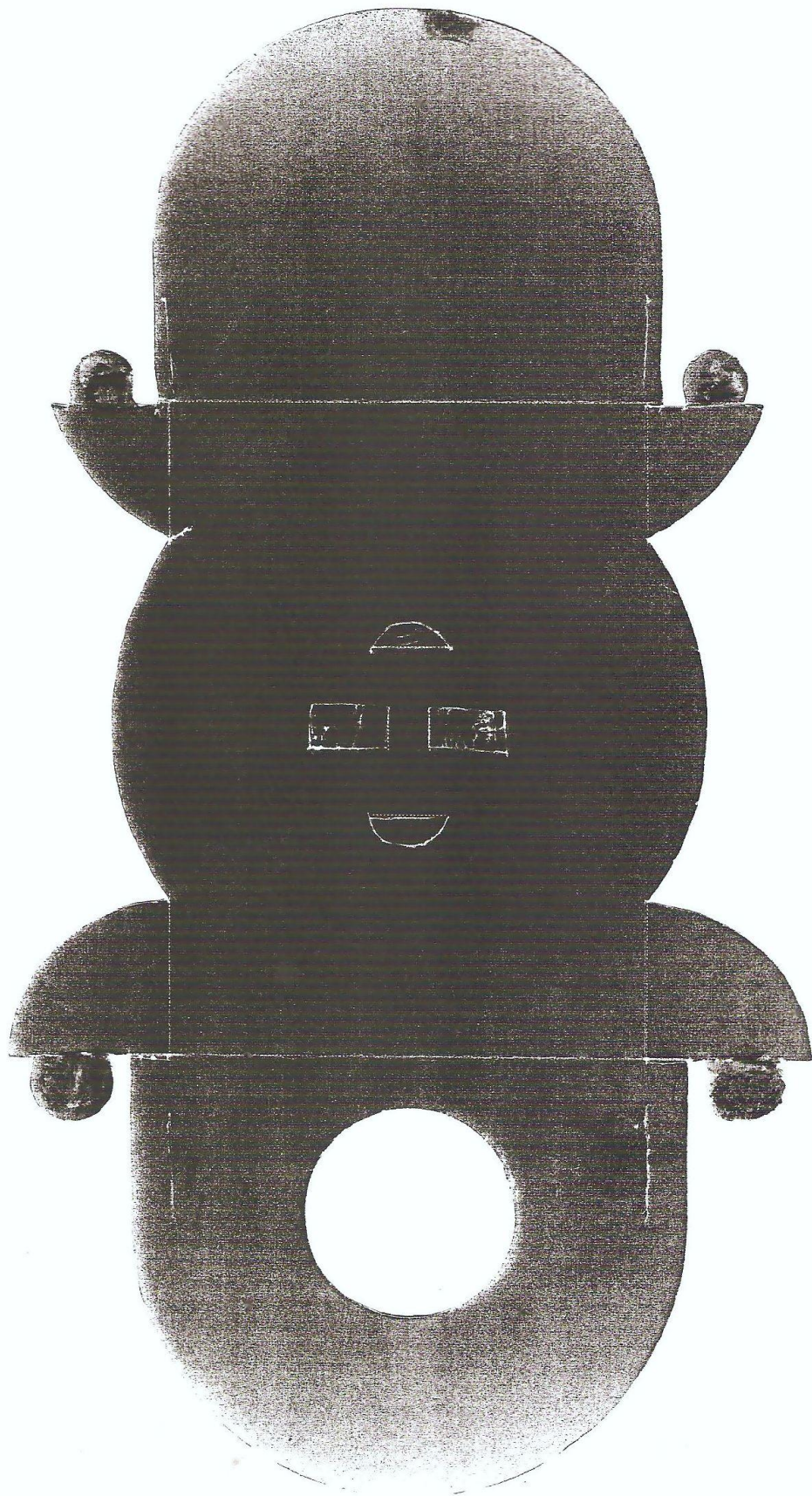






# Eclipses





## **Anexo IV – Fichas de trabalho**





## Escola Secundária/3 Rainha Santa Isabel

### Ciências Físico-Químicas

Ano Lectivo 2010/2011

Ficha de trabalho nº 4

Nome: \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

1. Lê atentamente a notícia que te é dada.

# Frio intenso mata milhares de peixes nos Estados Unidos, Brasil e Nova Zelândia

Helena Gerales

Depois das misteriosas “chuvas de aves” chegam agora notícias apocalípticas do mundo aquático

● O frio especialmente intenso estará a causar a morte a milhares de peixes nos Estados Unidos, Brasil e Nova Zelândia. No Reino Unido, 40 mil caranguejos mortos cobrem as praias de Kent.

Há quem pergunte se a vida selvagem está amaldiçoada, outros se este é o início do apocalipse. O que é verdade é que os casos recentemente divulgados de mortalidade de aves e peixes ganharam a atenção da opinião pública global. Depois das aves nos Estados Unidos e Suécia, as atenções voltam-se agora para os milhares de peixes que aparecem mortos em vários países. O frio, neste Inverno especialmente rigoroso, será a explicação.

Segundo Henrique Cabral, investigador do Centro de Oceanografia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, o frio e um choque térmico baixam o metabolismo dos peixes e podem congelar os fluidos internos e a massa muscular. No mar, além de não se registarem grandes oscilações de temperatura, os animais têm grande mobilidade e podem fugir para águas mais amenas. Os peixes mais afectados são os que vivem em lagos, rios ou no mar a pequenas profundidades.

Foi o que aconteceu no Arkansas. Ao mesmo tempo que apareciam cerca de cinco mil aves mortas em Bebe, aquele estado norte-americano via-se em mãos com cem mil peixes mortos num rio também perto de Bebe. Dias depois, a 4 de Janeiro, dois milhões de peixes apareceram



A alteração brusca da temperatura provoca choque térmico nos peixes

mortos em Chesapeake, Maryland. As autoridades do Departamento de Ambiente de Maryland estão a investigar as causas mas suspeitam das baixas temperaturas, avança o jornal *Baltimore Sun*. Aquele departamento revelou anteontem, em comunicado, que “uma diminuição brusca

das temperaturas da água, aparentemente, causou a morte dos peixes”. As temperaturas da água chegaram aos 0,5°C no Dezembro mais frio na região nos últimos 25 anos.

No Brasil, cem toneladas de peixes mortos - maioritariamente sardinhas e bagres - já foram encontradas, des-

de 30 de Dezembro, em Paranaguá, no litoral do Paraná. Segundo o jornal *Folha de São Paulo*, investigadores do Instituto Ambiental do Paraná recolheram amostras dos peixes e, nos próximos dias, deverão anunciar as causas deste episódio. Mas o Centro de Estudos do Mar (CEM) da Universidade Federal do Paraná acredita que as mortes podem ser explicadas pelo possível aumento na concentração de algas que produzem toxinas (causado por mudanças de temperatura), por um derrame de produtos químicos ou por doenças.

Na Nova Zelândia, as autoridades estão a investigar a morte de centenas de peixes nas praias da Península de Coromandel. Os animais foram encontrados a 4 de Janeiro por banhistas. Um técnico do Departamento de Conservação neozelandês informou que os peixes estavam a morrer de fome por causa das condições meteorológicas. O mau tempo na Nova Zelândia foi motivo de notícia a 23 de Dezembro, quando o Departamento de Conservação revelou que centenas, se não milhares, de pinguins e outras aves marinhas não estão a conseguir alimentar as suas crias e morrem à fome na costa daquele país. A falta de peixe deve-se a alterações nos padrões climáticos, causadas pelo fenómeno *La Niña*.

Além dos peixes e aves, há agora o anúncio de 40 mil caranguejos mortos que apareceram nos areais da costa britânica de Kent. A razão apontada é o tempo especialmente frio, o que causou hipotermia. Este é o terceiro ano em que tal acontece. A Agência de Ambiente britânica está a investigar a situação e avança que as condições meteorológicas são a explicação, segundo a BBC. O Met Office, o instituto de meteorologia britânico, revelou ontem que o mês passado foi o Dezembro mais frio no Reino Unido desde que há registos.



2. Responde às questões propostas:

i) Sobre o que trata a notícia?

---

---

ii) Quais as causas apontadas para a mortalidade registada?

---

---

---

iii) E as consequências da mesma?

---

---

---

---

iv) Onde se verificaram as mortes dos peixes? E dos caranguejos?

---

---

---

v) Escreve um pequeno texto que reflecta a tua opinião sobre o que pode estar na base das alterações climáticas que estamos a presenciar.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## **Escola Secundária/3 Rainha Santa Isabel**

### **Ciências Físico-Químicas**

**Ano Lectivo 2010/2011**

---

#### **Actividade experimental nº**

Nome: \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

---

### **“Falando de forças....”**

Pode parecer-te à primeira vista que este assunto te é desconhecido, mas vais ver que não é bem assim. Não sentiste já os teus cabelos “voar” quando corres na praia ou no campo em dias de vento? Já pensaste por que é que isso acontece?

E como compreender que um corpo, abandonado a si próprio, a uma determinada altura do solo, caia para a terra. Porque motivo não fica “quieto” a essa altura? Ou então, porque motivo não se afasta da terra? Já deves ter ouvido dizer que a responsável pelo esvoaçar dos teus cabelos é a força do vento e que os corpos caem porque uma força é exercida sobre eles.

Poderá parecer-te estranha esta noção de força, mas vejamos outros exemplos: os pescadores, quando puxam um barco para a praia conseguem que ele se desloque graças aos “puxões” que o fazem movimentar-se. Quando “puxamos” uma cadeira, um carrinho ou “empurramos” uma porta verificamos também que a cadeira, o carrinho e a porta se movem.

Os “puxões” e os “empurrões” são “invisíveis” mas podemos, como vês, observar os seus efeitos.

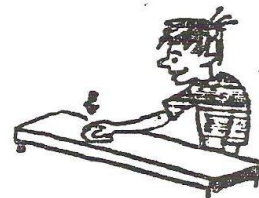
“Empurrar” e “puxar” são termos pouco precisos utilizados na linguagem vulgar. Os Físicos quando se querem referir a “puxões” ou “empurrões” usam o termo força.

Já podes perceber agora que as forças estão presentes em todas as situações do teu dia a dia. Exerces forças quando jogas à bola, quando praticas atletismo, quando te levantas da cama, quando desenhas numa folha de papel ou quando atiras pedras com uma fisga. E ainda muitas outras forças que tu conheces como a das ondas do mar batendo nas rochas e outras, muito mais.....

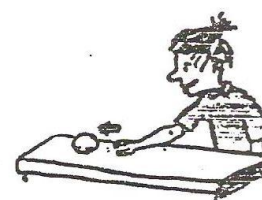
Agora que já te apercebeste que a noção de força é já tua conhecida estás preparado para aprofundá-la.

## As forças podem detectar-se?

1-P: O que acontece á bola quando se aplica sobre ela, com a mão, uma força vertical dirigida de cima para baixo?



2-P: O que acontece á bola quando se aplica, uma força horizontal da direita para a esquerda?



3-P: Faz-se rodar a bola de borracha sobre a mesa, colocando-se a mão na sua frente e no seu percurso, o que se observa?

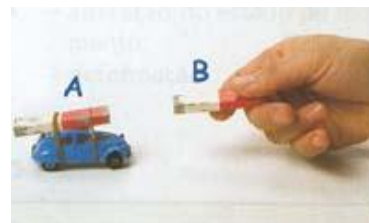


4-P: Faz-se rolar a bola de borracha sobre a mesa. Quando está a rolar, “empurra-se” de lado com a mão. A bola continua a mover-se na mesma direcção?

## ACTIVIDADE EXPERIMENTAL 1 - Efeitos da acção das forças

Objectivo: Verificar experimentalmente quais os efeitos que uma força pode provocar ao actuar num corpo

Material: carrinho de brincar, 2 ímanes (A e B), elásticos e plasticina



### 1ª Parte

1. Fixa, com elásticos, o íman A ao tejadilho do carrinho;
2. Sem tocar, aproxima, instantaneamente, o íman B do íman A;
3. Quando o sistema "carrinho+íman" estiver a parar, aproxima novamente o íman B;

O que observaste quando aproximaste os ímanes? Porquê?

---

---

---

4. De seguida, e sem que os ímanes se toquem, ziguezagueia lentamente a mão;

Quando ziguezagueaste os ímanes, o que aconteceu? Porquê?

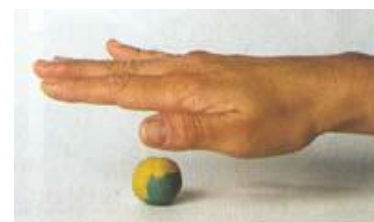
---

---

---

### 2ª Parte

1. Com a plasticina molda uma esfera;
2. Coloca-a sobre a mesa e com a mão aberta dá-lhe uma palmada;



O que observaste?

---

---

---

---

O que podes concluir?

---

---

---

## ACTIVIDADE EXPERIMENTAL 2 - Forças de contacto e Forças à distância

Objectivo: Verificar experimentalmente que as forças que constituem o par acção-reacção podem actuar por contacto ou à distância.

### 1ª Parte - Forças de contacto

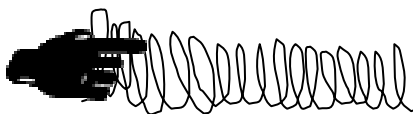
Material: bola de borracha, mola em hélice e livro

1. Utiliza cada um dos corpos indicados e exerce neles forças de intensidades diferentes, de modo a que a força exercida não deforme permanentemente esses corpos.

Representa o par acção - reacção que actua em cada um dos corpos



Bola de borracha



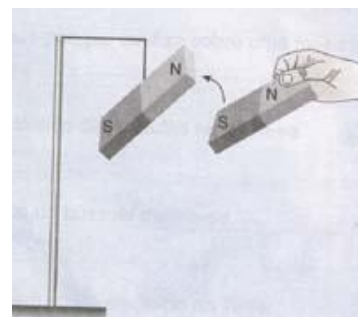
Mola em hélice  
Livro



Caracteriza o par acção - reacção indicando a **direcção**, **sentido** e o **ponto de aplicação** de cada uma das forças que o constituem

### 2ª Parte - Forças à distância

Material: 2 ímanes, garra, noz e suporte



1. Suspende um dos ímanes no suporte.  
Aproximar do pólo norte do íman suspenso o pólo sul do outro íman.
2. Repete o procedimento anterior aproximando agora:
  - a. os pólos norte de cada íman
  - b. os pólos sul de cada íman

O que podes concluir?

---

---

---

**Bom Trabalho!**





## Escola Secundária/3 Rainha Santa Isabel

### Ciências Físico-Químicas

Ano Lectivo 2010/2011

#### 1. Actividade experimental nº5

Nome: \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

### “Os Dinamómetros”

Os dinamómetros são aparelhos que permitem medir forças. Também medem o peso dos corpos.

É importante saber utilizar os dinamómetros e saber escolher o dinamómetro adequado às forças que pretendemos medir.

**- Mas.... como se utiliza correctamente um dinamómetro?**

## Experimenta

### Material

. Dinamómetro graduado até 5N de 0,05N em 0,05N.

. Outro dinamómetro com uma escala diferente.

Dois corpos de peso inferiores ao alcance do segundo dinamómetro.

### Procedimento

1. Observa atentamente o dinamómetro indicado na figura 1, para estudares a sua escala.
  - 1.1. Lê o valor máximo indicado na escala. Este valor chama-se **alcance** do dinamómetro e corresponde à força máxima que podes medir com este aparelho.
  - 1.2. Calcula o valor da menor divisão da escala, ou seja, o valor correspondente ao espaço entre dois traços consecutivos.

Para isso divides um certo valor escrito na escala pelo número de divisões que lhe corresponde.

Neste caso, como mostra a figura 2, o valor da menor divisão é 0,5/10 divisões ou seja \_\_\_\_\_ N.



Fig. 1

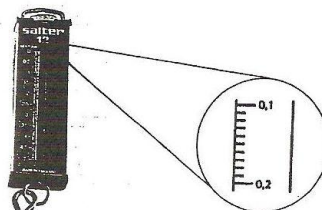


Fig. 2

1.3. Verifica se o índice indica o valor zero antes de lhe aplicares qualquer força. Caso contrário procede ao ajuste do zero, rodando o parafuso.

1.4. Aplica no gancho do dinamómetro uma força inferior a 5N (fg.3)

Observa na escala a posição do índice para leres o valor da força aplicada:

Valor da força = número de divisões x valor da menor divisão.

2. Utiliza agora outro dinamómetro e procede de modo semelhante ao considerado no ponto 1 para saberes:

- o seu alcance
- o valor da menor divisão

3. Suspende do gancho do dinamómetro cada um dos corpos e determina o seu peso.



Fig. 3

## Regista

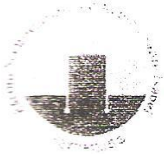
Regista os valores observado no quadro 1.

	Alcance	Valor da menor divisão / N	Apos aplicação da força	
			posição do índice	valor da força / N
1º dinamómetro				
2º dinamómetro				

## Comenta

Redige um pequeno comentário à experiência que acabaste de realizar.





# Escola secundária/3 Rainha Santa Isabel

## Ciências Físico-Químicas



Ano Lectivo 2010/2011

7º ANO DE ESCOLARIDADE

**PROTOCOLO nº 2**

- **Classificação dos materiais - Substâncias e misturas de substâncias :**
  - Misturas heterogéneas e homogéneas;
  - Substâncias puras simples e compostas.

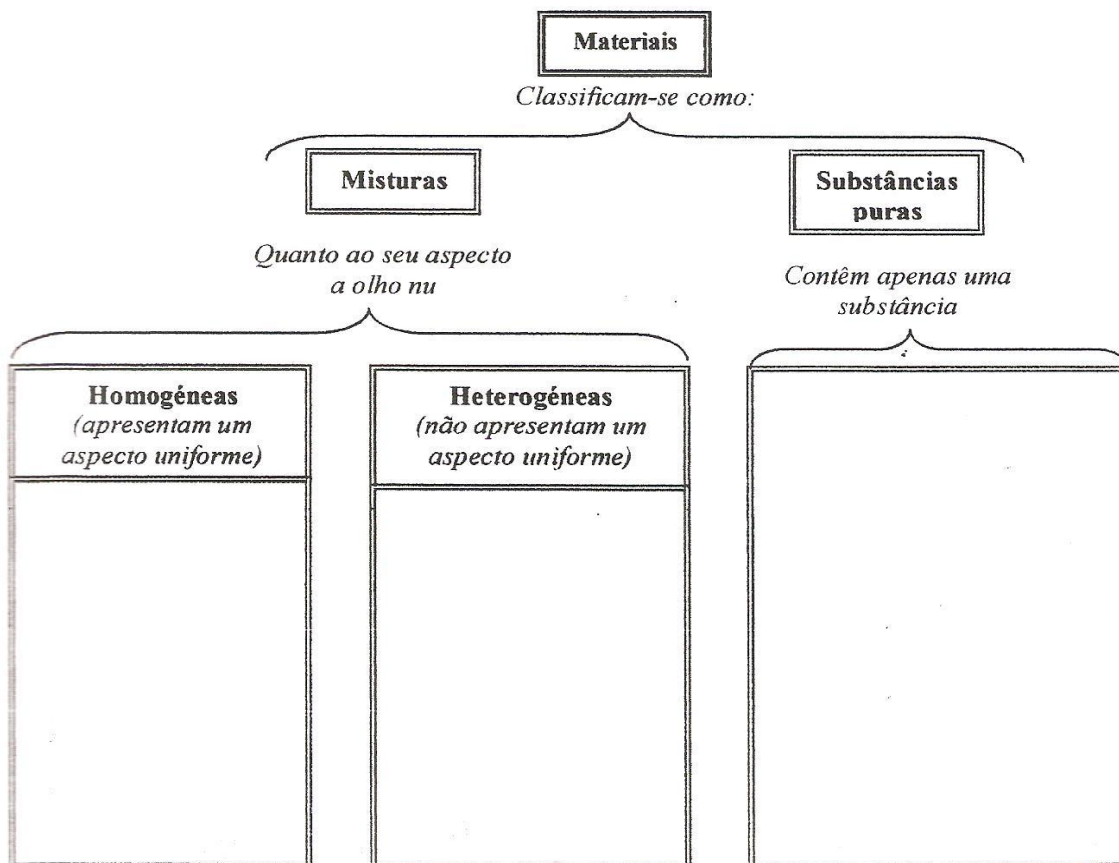


### **Classificação dos materiais - Substâncias e misturas de substâncias :**

Dada a diversidade de materiais existentes na Natureza (matérias-primas) e que nos rodeia, o Homem, desde cedo, sentiu necessidade de os sistematizar. Para isso, o Químico analisou e submeteu-os a numerosas transformações obtendo vários produtos que hoje em dia todos nós utilizamos. Mas, se o químico vai trabalhar os materiais, ele necessita de conhecer as suas características.

### *Actividade na sala de aula...*

- Organiza os seguintes materiais apresentados pelo professor e classifica-os:



## **Anexo V – Guião dos trabalhos**



## TRABALHO PARA A DISCIPLINA DE C.F.Q.

### A ENERGIA

**Título:** Manifestação de energia

**Objectivos:**

- Referir a importância da energia no dia-a-dia.
- Identificar diferentes manifestações de energia.
- Referir as duas formas básicas de energia.
- Reconhecer que a energia é uma propriedade de todos os sistemas.
- Conhecer a unidade SI de energia e outras unidades práticas.

**Sobre o vosso trabalho:**

O trabalho deverá ser efectuado em grupos de 2 alunos no máximo. Pretende-se que o teu grupo recolha informações relativamente a manifestações de energia. Será um trabalho essencialmente de pesquisa e recolha de dados e informação. Para tal tens à tua disposição os seguintes meios:

- Manual adoptado;
- “Enciclopédia da Ciência 1” \_ Verbo
- “Como funciona a Ciência” \_ Judith Hann
- “Dicionário escolar de Ciência” \_ Neil Ardley
- “Ciências Físico Químicas (Física 9º ano)” - Didáctica Editora

No trabalho final devem ser devidamente esclarecidas as seguintes questões:

- **O que é a energia?**
- **Qual a sua importância?**
- **Como se manifesta?**
- **O que é um sistema? (Dar exemplos)**
- **Qual a sua unidade SI?**

Quando completares a tua pesquisa deverás organizar a informação que recolhiste de forma a ser apresentada oralmente na aula da disciplina de Físico-química, na última semana de aulas. A apresentação deverá ser feita em 10 minutos e poderás recorrer a material de apoio visual à tua escolha (Transparências, PowerPoint, Cartolinas, Vídeo entre outros).

***Bom Trabalho!***



## TRABALHO PARA A DISCIPLINA DE C.F.Q.

### A ENERGIA

**Título:** Fontes de energia renováveis (Biomassa)

**Objectivos:**

- Indicar algumas fontes de energia.
- Indicar quais são as vantagens e desvantagens na utilização dessas fontes de energia.
- Comparar as fontes de energia utilizadas em diferentes regiões do nosso país.

**Sobre o vosso trabalho:**

O trabalho deverá ser efectuado em grupos de 2 alunos no máximo. Pretende-se que o teu grupo recolha informações relativamente às energias renováveis em estudo. Será um trabalho essencialmente de pesquisa e recolha de dados e informação. Para tal tens à tua disposição os seguintes meios:

- Manual adoptado;
- “Enciclopédia da Ciência 1” \_ Verbo
- “Como funciona a Ciência” \_ Judith Hann
- “Dicionário escolar de Ciência” \_ Neil Ardley
- “Ciências Físico Químicas (Física 9º ano)” \_ Didáctica Editora

No trabalho final devem ser devidamente esclarecidas as seguintes questões:

- **O que são fontes de energia renováveis?**
- **Quais são os problemas associados com as fontes de energia renováveis?**
- **O que é a Biomassa?**
- **Quais as suas utilizações?**
- **Existe no nosso país?**

Quando completares a tua pesquisa deverás organizar a informação que recolheste de forma a ser apresentada oralmente na aula da disciplina de Físico-química, na última semana de aulas. A apresentação deverá ser feita em 10 minutos e poderás recorrer a material de apoio visual à tua escolha (Transparências, PowerPoint, Cartolinas, Vídeo entre outros).

***Bom Trabalho!***



## TRABALHO PARA A DISCIPLINA DE C.F.Q.

### A ENERGIA

**Título:** Fontes de energia renováveis (Geotermia)

**Objectivos:**

- Indicar algumas fontes de energia.
- Indicar quais são as vantagens e desvantagens na utilização dessas fontes de energia.
- Comparar as fontes de energia utilizadas em diferentes regiões do nosso país.

**Sobre o vosso trabalho:**

O trabalho deverá ser efectuado em grupos de 2 alunos no máximo. Pretende-se que o teu grupo recolha informações relativamente às energias renováveis em estudo. Será um trabalho essencialmente de pesquisa e recolha de dados e informação. Para tal tens à tua disposição os seguintes meios:

- Manual adoptado;
- “Enciclopédia da Ciência 1” \_ Verbo
- “Como funciona a Ciência” \_ Judith Hann
- “Dicionário escolar de Ciência” \_ Neil Ardley
- “Ciências Físico Químicas (Física 9º ano)” \_ Didáctica Editora

No trabalho final devem ser devidamente esclarecidas as seguintes questões:

- **O que são fontes de energia renováveis?**
- **Quais são os problemas associados com as fontes de energia renováveis?**
- **O que é a Geotermia?**
- **Quais as suas utilizações?**
- **Existe no nosso país?**

Quando completares a tua pesquisa deverás organizar a informação que recolheste de forma a ser apresentada oralmente na aula da disciplina de Físico-química, na última semana de aulas. A apresentação deverá ser feita em 10 minutos e poderás recorrer a material de apoio visual à tua escolha (Transparências, PowerPoint, Cartolinas, Vídeo entre outros).

***Bom Trabalho!***



## TRABALHO PARA A DISCIPLINA DE C.F.Q.

### A ENERGIA

**Título:** Fontes de energia renováveis (Vento)

**Objectivos:**

- Indicar algumas fontes de energia.
- Indicar quais são as vantagens e desvantagens na utilização dessas fontes de energia.
- Comparar as fontes de energia utilizadas em diferentes regiões do nosso país.

**Sobre o vosso trabalho:**

O trabalho deverá ser efectuado em grupos de 2 alunos no máximo. Pretende-se que o teu grupo recolha informações relativamente às energias renováveis em estudo. Será um trabalho essencialmente de pesquisa e recolha de dados e informação. Para tal tens à tua disposição os seguintes meios:

- Manual adoptado;
- “Enciclopédia da Ciência 1” \_ Verbo
- “Como funciona a Ciência” \_ Judith Hann
- “Dicionário escolar de Ciência” \_ Neil Ardley
- “Ciências Físico Químicas (Física 9º ano)” \_ Didáctica Editora

No trabalho final devem ser devidamente esclarecidas as seguintes questões:

- **O que são fontes de energia renováveis?**
- **Quais são os problemas associados com as fontes de energia renováveis?**
- **O que é a energia eólica?**
- **Quais as suas utilizações?**
- **Existe no nosso país?**

Quando completares a tua pesquisa deverás organizar a informação que recolheste de forma a ser apresentada oralmente na aula da disciplina de Físico-química, na última semana de aulas. A apresentação deverá ser feita em 10 minutos e poderás recorrer a material de apoio visual à tua escolha (Transparências, PowerPoint, Cartolinas, Vídeo entre outros).

***Bom Trabalho!***



Escola Secundária Rainha Santa Isabel de Estremoz  
Disciplina de Ciências Físico-Químicas 7º ano  
Ano lectivo 2010/2011

*Terra em  
Transformação:  
Unidade 1:  
A Energia*

## TRABALHO PARA A DISCIPLINA DE C.F.Q.

### A ENERGIA

**Título:** Fontes de energia renováveis (Água)

**Objectivos:**

- Indicar algumas fontes de energia.
- Indicar quais são as vantagens e desvantagens na utilização dessas fontes de energia.
- Comparar as fontes de energia utilizadas em diferentes regiões do nosso país.

**Sobre o vosso trabalho:**

O trabalho deverá ser efectuado em grupos de 2 alunos no máximo. Pretende-se que o teu grupo recolha informações relativamente às energias renováveis em estudo. Será um trabalho essencialmente de pesquisa e recolha de dados e informação. Para tal tens à tua disposição os seguintes meios:

- Manual adoptado;
- “Enciclopédia da Ciência 1” \_ Verbo
- “Como funciona a Ciência” \_ Judith Hann
- “Dicionário escolar de Ciência” \_ Neil Ardley
- “Ciências Físico Químicas (Física 9º ano)” \_ Didáctica Editora

No trabalho final devem ser devidamente esclarecidas as seguintes questões:

- **O que são fontes de energia renováveis?**
- **Quais são os problemas associados com as fontes de energia renováveis?**
- **O que é a energia hídrica?**
- **Quais as suas utilizações?**
- **Existe no nosso país?**

Quando completares a tua pesquisa deverás organizar a informação que recolheste de forma a ser apresentada oralmente na aula da disciplina de Físico-química, na última semana de aulas. A apresentação deverá ser feita em 10 minutos e poderás recorrer a material de apoio visual à tua escolha (Transparências, PowerPoint, Cartolinas, Vídeo entre outros).

***Bom Trabalho!***



Escola Secundária Rainha Santa Isabel de Estremoz  
Disciplina de Ciências Físico-Químicas 7º ano  
Ano lectivo 2010/2011

*Terra em  
Transformação:  
Unidade 1:  
A Energia*

## TRABALHO PARA A DISCIPLINA DE C.F.Q.

### A ENERGIA

**Título:** Fontes de energia renováveis (Biogás)

**Objectivos:**

- Indicar algumas fontes de energia.
- Indicar quais são as vantagens e desvantagens na utilização dessas fontes de energia.
- Comparar as fontes de energia utilizadas em diferentes regiões do nosso país.

**Sobre o vosso trabalho:**

O trabalho deverá ser efectuado em grupos de 2 alunos no máximo. Pretende-se que o teu grupo recolha informações relativamente às energias renováveis em estudo. Será um trabalho essencialmente de pesquisa e recolha de dados e informação. Para tal tens à tua disposição os seguintes meios:

- Manual adoptado;
- “Enciclopédia da Ciência 1” \_ Verbo
- “Como funciona a Ciência” \_ Judith Hann
- “Dicionário escolar de Ciência” \_ Neil Ardley
- “Electricidade 1 (10º ano)” \_ José Vagas Carreiras Matias
- “Ciências Físico Químicas (Física 9º ano)” \_ Didáctica Editora

No trabalho final devem ser devidamente esclarecidas as seguintes questões:

- **O que são fontes de energia renováveis?**
- **Quais são os problemas associados com as fontes de energia renováveis?**
- **O que é o Biogás?**
- **Quais as suas utilizações?**
- **Existe no nosso país?**

Quando completares a tua pesquisa deverás organizar a informação que recolheste de forma a ser apresentada oralmente na aula da disciplina de Físico-química, na última semana de aulas. A apresentação deverá ser feita em 10 minutos e poderás recorrer a material de apoio visual à tua escolha (Transparências, PowerPoint, Cartolinas, Vídeo entre outros).

***Bom Trabalho!***





Escola Secundária Rainha Santa Isabel de Estremoz  
Disciplina de Ciências Físico-Químicas 7º ano  
Ano lectivo 2010/2011

*Terra em  
Transformação:  
Unidade 1:  
A Energia*

## TRABALHO PARA A DISCIPLINA DE C.F.Q.

### A ENERGIA

**Título:** Fontes de energia não renováveis (Petróleo)

**Objectivos:**

- Indicar algumas fontes de energia.
- Indicar quais são as vantagens e desvantagens na utilização dessas fontes de energia.
- Comparar as fontes de energia utilizadas em diferentes regiões do nosso país.

**Sobre o vosso trabalho:**

O trabalho deverá ser efectuado em grupos de 2 alunos no máximo. Pretende-se que o teu grupo recolha informações relativamente às energias não renováveis em estudo. Será um trabalho essencialmente de pesquisa e recolha de dados e informação. Para tal tens à tua disposição os seguintes meios:

- Manual adoptado;
- “Enciclopédia da Ciência 1” \_ Verbo
- “Como funciona a Ciência” \_ Judith Hann
- “Dicionário escolar de Ciência” \_ Neil Ardley
- “Ciências Físico Químicas (Física 9º ano)” \_ Didáctica Editora

No trabalho final devem ser devidamente esclarecidas as seguintes questões:

- **O que são fontes de energia não renováveis?**
- **Quais são os problemas associados com as fontes de energia não renováveis?**
- **O que é o Petróleo?**
- **Quais as suas utilizações?**
- **Existe no nosso país?**

Quando completares a tua pesquisa deverás organizar a informação que recolheste de forma a ser apresentada oralmente na aula da disciplina de Físico-química, na última semana de aulas. A apresentação deverá ser feita em 10 minutos e poderás recorrer a material de apoio visual à tua escolha (Transparências, PowerPoint, Cartolinas, Vídeo entre outros).

***Bom Trabalho!***



## TRABALHO PARA A DISCIPLINA DE C.F.Q.

### A ENERGIA

**Título:** Fontes de energia não renováveis (Carvão)

**Objectivos:**

- Indicar algumas fontes de energia.
- Indicar quais são as vantagens e desvantagens na utilização dessas fontes de energia.
- Comparar as fontes de energia utilizadas em diferentes regiões do nosso país.

**Sobre o vosso trabalho:**

O trabalho deverá ser efectuado em grupos de 2 alunos no máximo. Pretende-se que o teu grupo recolha informações relativamente às energias não renováveis em estudo. Será um trabalho essencialmente de pesquisa e recolha de dados e informação. Para tal tens à tua disposição os seguintes meios:

- Manual adoptado;
- “Enciclopédia da Ciência 1” \_ Verbo
- “Como funciona a Ciência” \_ Judith Hann
- “Dicionário escolar de Ciência” \_ Neil Ardley
- “Ciências Físico Químicas (Física 9º ano) ” \_ Didáctica Editora

No trabalho final devem ser devidamente esclarecidas as seguintes questões:

- **O que são fontes de energia não renováveis?**
- **Quais são os problemas associados com as fontes de energia não renováveis?**
- **O que é o Carvão?**
- **Quais as suas utilizações?**
- **Existe no nosso país?**

Quando completares a tua pesquisa deverás organizar a informação que recolheste de forma a ser apresentada oralmente na aula da disciplina de Físico-química, na última semana de aulas. A apresentação deverá ser feita em 10 minutos e poderás recorrer a material de apoio visual à tua escolha (Transparências, PowerPoint, Cartolinas, Vídeo entre outros).

***Bom Trabalho!***



## TRABALHO PARA A DISCIPLINA DE C.F.Q.

### A ENERGIA

**Título:** O Sol como energia do futuro

**Objectivos:**

- Distinguir entre fontes de energia renováveis e não renováveis.
- Realçar a necessidade de exploração de energias renováveis para fazer face à escassez energética.
- Referir algumas medidas necessárias para poupar os nossos recursos energéticos.

**Sobre o vosso trabalho:**

O trabalho deverá ser efectuado em grupos de 2 alunos no máximo. Pretende-se que o teu grupo recolha informações relativamente à energia em estudo. Será um trabalho essencialmente de pesquisa e recolha de dados e informação. Para tal tens à tua disposição os seguintes meios:

- Manual adoptado;
- “Enciclopédia da Ciência 1” \_ Verbo
- “Como funciona a Ciência” \_ Judith Hann
- “Dicionário escolar de Ciência” \_ Neil Ardley
- “Ciências Físico Químicas (Física 9º ano)” \_ Didáctica Editora

No trabalho final devem ser devidamente esclarecidas as seguintes questões:

- **O que são fontes de energia renováveis?**
- **Quais são os problemas associados com as fontes de energia renováveis?**
- **Porque se diz que o Sol é a energia do futuro?**
- **Quais as suas utilizações?**

Quando completares a tua pesquisa deverás organizar a informação que recolhiste de forma a ser apresentada oralmente na aula da disciplina de Físico-química, na última semana de aulas. A apresentação deverá ser feita em 10 minutos e poderás recorrer a material de apoio visual à tua escolha (Transparências, PowerPoint, Cartolinas, Vídeo entre outros).

***Bom Trabalho!***



## TRABALHO PARA A DISCIPLINA DE C.F.Q.

### A ENERGIA

**Título:** Fontes de energia não renováveis (Urânio)

**Objectivos:**

- Indicar algumas fontes de energia.
- Indicar quais são as vantagens e desvantagens na utilização dessas fontes de energia.
- Comparar as fontes de energia utilizadas em diferentes regiões do nosso país.

**Sobre o vosso trabalho:**

O trabalho deverá ser efectuado em grupos de 2 alunos no máximo. Pretende-se que o teu grupo recolha informações relativamente às energias não renováveis em estudo. Será um trabalho essencialmente de pesquisa e recolha de dados e informação. Para tal tens à tua disposição os seguintes meios:

- Manual adoptado;
- “Enciclopédia da Ciência 1” \_ Verbo
- “Como funciona a Ciência” \_ Judith Hann
- “Dicionário escolar de Ciência” \_ Neil Ardley
- “Ciências Físico Químicas (Física 9º ano)” \_ Didáctica Editora

No trabalho final devem ser devidamente esclarecidas as seguintes questões:

- **O que são fontes de energia não renováveis?**
- **Quais são os problemas associados com as fontes de energia não renováveis?**
- **O que é o Urânio?**
- **Quais as suas utilizações?**
- **Existe no nosso país?**

Quando completares a tua pesquisa deverás organizar a informação que recolheste de forma a ser apresentada oralmente na aula da disciplina de Físico-química, na última semana de aulas. A apresentação deverá ser feita em 10 minutos e poderás recorrer a material de apoio visual à tua escolha (Transparências, PowerPoint, Cartolinas, Vídeo entre outros).

***Bom Trabalho!***



## TRABALHO PARA A DISCIPLINA DE C.F.Q.

### A ENERGIA

**Título:** Fontes de energia não renováveis (Gás Natural)

**Objectivos:**

- Indicar algumas fontes de energia.
- Indicar quais são as vantagens e desvantagens na utilização dessas fontes de energia.
- Comparar as fontes de energia utilizadas em diferentes regiões do nosso país.

**Sobre o vosso trabalho:**

O trabalho deverá ser efectuado em grupos de 2 alunos no máximo. Pretende-se que o teu grupo recolha informações relativamente às energias não renováveis em estudo. Será um trabalho essencialmente de pesquisa e recolha de dados e informação. Para tal tens à tua disposição os seguintes meios:

- Manual adoptado;
- “Enciclopédia da Ciência 1” \_ Verbo
- “Como funciona a Ciência” \_ Judith Hann
- “Dicionário escolar de Ciência” \_ Neil Ardley
- “Ciências Físico Químicas (Física 9º ano)” \_ Didáctica Editora

No trabalho final devem ser devidamente esclarecidas as seguintes questões:

- **O que são fontes de energia não renováveis?**
- **Quais são os problemas associados com as fontes de energia não renováveis?**
- **O que é o Gás natural?**
- **Quais as suas utilizações?**
- **Existe no nosso país?**

Quando completares a tua pesquisa deverás organizar a informação que recolheste de forma a ser apresentada oralmente na aula da disciplina de Físico-química, na última semana de aulas. A apresentação deverá ser feita em 10 minutos e poderás recorrer a material de apoio visual à tua escolha (Transparências, PowerPoint, Cartolinas, Vídeo entre outros).

***Bom Trabalho!***

## **Anexo VI – Critérios de avaliação**

# **ESCOLA SECUNDÁRIA/3 RAINHA SANTA ISABEL –ESTREMOZ**

## **Departamento de Matemática e Ciências Experimentais**

### **Subdepartamento de Física e Química**

#### **CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 2010/2011**

##### **3º Ciclo do Ensino Básico Regular**

##### **Ciências Físico-Químicas**

A avaliação da disciplina incide sobre as aprendizagens, os objectivos gerais e as competências incluídas no Programa de Ciências Físico-Químicas.

A classificação obtida em cada período resulta da aplicação sucessiva de expressões matemáticas sobre todos os elementos de avaliação recolhidos desde o início do ano lectivo até ao final de cada período.

A classificação obtida em cada período, expressa em percentagem, é convertida para níveis cujos intervalos são definidos pelos órgãos competentes da escola.

O quadro I apresenta os critérios específicos da disciplina, contendo os instrumentos de avaliação e os respectivos pesos e, ainda, as expressões matemáticas referidas anteriormente.

O quadro II apresenta a tabela contendo os níveis de desempenho, os correspondentes descritores e a respectiva classificação a atribuir na grelha de registos de observações, que procederá à avaliação dos diferentes parâmetros do domínio “Atitudes e Valores”.

## QUADRO I

Quadro I – Critérios específicos da disciplina.

Competências e Saberes	80%	Testes → $T$		70%	$C_{cs} = \frac{0,7T_1 + 0,7T_2 + 0,7T_3 + \dots + 0,3Tr_1 + 0,3Tr_2 + 0,3Tr_3 + \dots}{0,7 \times n^{\circ} \text{ de Testes} + 0,3 \times n^{\circ} \text{ de Trabalhos/Relatórios}}$	$C = 0,8C_{cs} + 0,2C_{av}$
		Trabalhos/Relatórios → $Tr$		30%		
Atitudes e Valores	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material</li> <li>• Participação/ Empenho/ Responsabilidade</li> <li>• Assiduidade</li> <li>• Pontualidade</li> </ul>	20%  40%  20%  20%	Grelha de registos de observações	$C_{av}$ (a classificação é o somatório resultante da aplicação da grelha de registo de observações)	



## QUADRO II

Quadro II – Níveis de desempenho para o critério “Atitudes e Valores”.

Parâmetros	Cotação (%)	Nível	Descritores	Classificação a atribuir (%)
Material	20	4	Faz-se sempre acompanhar do material	20
		3	Às vezes não se faz acompanhar do material	14
		2	Às vezes faz-se acompanhar do material	8
		1	Nunca se faz acompanhar do material	0
Participação/ Empenho/ Responsabilidade	40	4	Participa com muita frequência, empenha-se muito nas aulas e é muito responsável	40
		3	Participa com alguma frequência, empenha-se algumas vezes nas aulas e é responsável	28
		2	Por vezes perturba, empenha-se pouco nas aulas e é pouco responsável	16
		1	Frequentemente perturba, não se empenha nas aulas e não é responsável	0
Assiduidade	20	4	Nunca falta	20
		3	Falta algumas vezes	14
		2	Falta com alguma frequência	8
		1	Falta com muita frequência	0
Pontualidade	20	4	É sempre pontual	20
		3	Algumas vezes não é pontual	14
		2	Muitas vezes não é pontual	8
		1	Nunca é pontual	0

# **ESCOLA SECUNDÁRIA/3 RAINHA SANTA ISABEL – ESTREMOZ**

## **Departamento de Matemática e Ciências Experimentais**

### **Subdepartamento de Física e Química**

#### **CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO 2010/2011**

Ensino Secundário Regular

Física e Química A/Química/Física

A avaliação das disciplinas incide sobre as aprendizagens, os objectivos gerais e as competências incluídas no Programa de Física e Química A, no Programa de Química e no Programa de Física.

A classificação obtida em cada período resulta da aplicação sucessiva de expressões matemáticas sobre todos os elementos de avaliação recolhidos desde o início do ano lectivo até ao final de cada período.

O quadro I apresenta os critérios específicos da disciplina, contendo os instrumentos de avaliação e os respectivos pesos e, ainda, as expressões matemáticas referidas anteriormente.

O quadro II apresenta a tabela contendo os níveis de desempenho, os correspondentes descritores e a respectiva classificação a atribuir na grelha de registos de observações, que procederá à avaliação dos diferentes parâmetros do domínio “Atitudes e Valores”.

## QUADRO I

Quadro I – Critérios específicos da disciplina.

Competências e Saberes	90%	Testes*/Testes Intermédios → <i>T</i>			70%	$C_{cs} = \frac{0,7T_1 + 0,7T_2 + 0,7T_3 + \dots + 0,3Tr_1 + 0,3Tr_2 + 0,3Tr_3 + \dots}{0,7 \times n^{\circ} \text{ de Testes} + 0,3 \times n^{\circ} \text{ de Relatórios/Trabalhos/Grelhas}}$	$C = 0,8C_{cs} + 0,2C_{av}$
		Trabalhos/Relatórios das Aulas Laboratoriais/Grelhas de Observação e/ou Avaliação das Aulas Laboratoriais → <i>Tr</i>			30%		
Atitudes e Valores	10%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material</li> <li>• Participação/ Empenho/ Responsabilidade</li> <li>• Assiduidade</li> <li>• Pontualidade</li> </ul>	4 valores  8 valores  4 valores  4 valores	Grelha de registos de observações (em anexo)	$C_{av}$ (a classificação é o somatório resultante da aplicação da grelha de registo de observações)		

\* Os testes utilizam uma tipologia semelhante aos Exames Nacionais/Testes Intermédios e são aplicados os Critérios Gerais de Classificação dos Exames Nacionais/Testes Intermédios.

Os testes contêm itens que incidem sobre as aprendizagens feitas no âmbito das actividades laboratoriais previstas no Programa da disciplina, sempre que os conteúdos a incluir envolvam alguma(as) dessas actividades. A este conjunto de itens é atribuída uma cotação de 60 pontos (30% da cotação total).

Na disciplina de Física e Química A, os conteúdos a incluir em cada teste são todos os que foram leccionados no ano lectivo corrente até ao último conteúdos a ser objecto de avaliação nesse teste, considerando independentemente cada uma das componentes da disciplina (Física e Química).

## QUADRO II

Quadro II – Níveis de desempenho para o critério “Atitudes e Valores”.

Parâmetros	Cotação (%)	Nível	Descritores	Classificação a atribuir
Material	4	4	Faz-se sempre acompanhar do material	4
		3	Às vezes não se faz acompanhar do material	3
		2	Às vezes faz-se acompanhar do material	2
		1	Nunca se faz acompanhar do material	0
Participação/ Empenho/ Responsabilidade	8	4	Participa com muita frequência, empenha-se muito nas aulas e é muito responsável	8
		3	Participa com alguma frequência, empenha-se algumas vezes nas aulas e é responsável	6
		2	Por vezes perturba, empenha-se pouco nas aulas e é pouco responsável	4
		1	Frequentemente perturba, não se empenha nas aulas e não é responsável	0
Assiduidade	4	4	Nunca falta	4
		3	Falta algumas vezes	3
		2	Falta com alguma frequência	2
		1	Falta com muita frequência	0
Pontualidade	4	4	É sempre pontual	4
		3	Algumas vezes não é pontual	3
		2	Muitas vezes não é pontual	2
		1	Nunca é pontual	0

## **Anexo VII – Planificações anuais**



# PLANIFICAÇÃO A LONGO PRAZO

# 7ºAno

**CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS**

2010/2011

DOCENTES: MARGARIDA PALMA FERRO

PATRÍCIA BACALHAU

# ÍNDICE

- 1. Previsão do número de blocos lectivos por período.**
- 2. Distribuição do número de blocos por período.**
- 3. Previsão dos conteúdos a leccionar em cada período.**
- 4. Competências gerais.**
- 5. Finalidades da disciplina.**
- 6. Objectivos gerais da disciplina.**
- 7. Datas previstas para os testes de avaliação sumativa.**
- 8. Manuais adoptados.**

## 1. PREVISÃO DO N° DE BLOCOS POR PERÍODO

	1º Período	2º Período	3º Período
Início	13-9-10	3-1-11	26-4-11
Fim	17-12-10	8-4-11	22-6-11
Feridos e outros impedimentos	5-10-10 1-11-10 1-12-10 8-12-10	7-3-11 8-3-11 9-3-11	2-6-11 10-6-11
Nº de semanas	14	14	9
Nº de blocos*	14-4= <b>10</b>	14-3= <b>11</b>	9-2= <b>7</b>

\* 1 bloco equivale a 90 min.

## 2. DISTRIBUIÇÃO DO N° DE BLOCOS POR PERÍODO

Nº de blocos para	1º Período	2º Período	3º Período	Total
Apresentação	0,5	-	-	0,5
Avaliação diagnóstico	0,5	-	-	0,5
Avaliação formativa	2x0,5=1	2x0,5=1	2x0,5=1	3
Avaliação sumativa	2x0,5=1	2x0,5=1	2x0,5=1	3
Correcção de testes	2x0,5=1	2x0,5=1	2x0,5=1	3
Autoavaliação	0,5	0,5	0,5	1,5
Leccionação de conteúdos	5,5	7,5	3,5	16,5
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>28</b>



### 3. PREVISÃO DOS CONTEÚDOS A LECCIONAR EM CADA PERÍODO

Período	Temas	Sub-temas	Capítulos	Unidades	Nº de blocos	
1º	Terra no espaço	01- Universo	1- Universo	1.1- Observar o céu	0,5	5,5
				1.2- Distâncias	0,5	
				1.3- Estrelas	0,5	
				1.4- Galáxias	0,5	
				1.5- Formação	0,5	
		2- Conhecimento	0,5			
		02- Sistema Solar	1- Sistema solar	1.1- Constituição	0,5	
				1.2- Formação	0,5	
			2- Características	2.1- Sol	0,5	
				2.2- Planetas interiores	0,5	
2.3- Planetas exteriores	0,5					
2.4- O que faz da terra um planeta com vida	0,5					
2º	Terra em transformação	03- Planeta Terra	1- Movimentos e forças	1.1- Características dos movimentos	0,5	7,5
				1.2- As forças	0,5	
			2- Sol, Terra e Lua	2.1- Movimentos da Terra	0,5	
				2.2- Forças gravíticas	0,5	
				2.3- Peso e massa	0,5	
		2.4- Lua		0,5		
		2.5- Eclipses		0,5		
		01- Energia	1- Energia	1.1- O que é?	0,5	
				1.2- Fontes	0,5	
				1.3- Formas	0,5	
2- Transferência	2.1- Transformações / transferências		0,5			
	2.2- Potência, rendimento / conservação		0,5			
2.3- Energia transferida como calor	0,5					
02- Materiais	1- Diversidade	1.1- Constituição	0,5			
		1.2- Substâncias / Misturas	0,5			
	2- Propriedades	2.1- Físicas	0,5			
		2.2- Químicas	0,5			
	3- Processos de separação	3.1- Separação de misturas heterogéneas	1			
3.2- Separação de misturas homogéneas		1				
4- Transformações	0,5					
3º					3,5	

#### **4. COMPETÊNCIAS GERAIS**

- (1) Mobilizar saberes culturais, científicos e tecnológicos para compreender a realidade e para abordar situações e problemas do quotidiano;
- (2) Usar adequadamente linguagens das diferentes áreas do saber cultural, científico e tecnológico para se expressar;
- (3) Usar correctamente a língua portuguesa para comunicar de forma adequada e para estruturar pensamento próprio;
- (4) Usar línguas estrangeiras para comunicar adequadamente em situações do quotidiano e para apropriação de informação;
- (5) Adoptar metodologias personalizadas de trabalho e de aprendizagem adequadas a objectivos visados;
- (6) Pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento mobilizável;
- (7) Adoptar estratégias adequadas à resolução de problemas e à tomada, de decisões;
- (8) Realizar actividades de forma autónoma, responsável e criativa;
- (9) Cooperar com outros em tarefas e projectos comuns;
- (10) Relacionar harmoniosamente o corpo com o espaço, numa perspectiva pessoal e interpessoal promotora da saúde e da qualidade de vida.

## 5. FINALIDADE DA DISCIPLINA

De acordo com o Sistema Educativo Português, a docente da disciplina, reconhece que, para além da sua missão de transmissão/reprodução de conhecimentos, tem, igualmente uma função social, ou seja, planeia a sua actividade em função do ensino-aprendizagem de conteúdos, mas também da aquisição de competências que envolvem a capacidade de decisão, intervenção, a formação de cidadãos livres e responsáveis.

As duas grandes finalidades são:

- **científico/técnica** (transmissão de saberes e preparação para a qualificação profissional ou para o ingresso no ensino superior):

- Proporcionar a aquisição e compreensão de conhecimentos e o desenvolvimento das competências indispensáveis a uma visão científica global e coerente do mundo Físico e Químico.

- **humanista** (contribuir para o desenvolvimento pessoal e social):

- Consciencializar o aluno de que os conhecimentos inerentes à Física e à Química são indispensáveis à sua participação responsável na sociedade, nos planos científico, tecnológico e cultural.
- Ajudar o aluno a aprender, por si próprio, de modo progressivo e autónomo.
- Incentivar a realização pessoal mediante o desenvolvimento de atitudes de autonomia, tolerância, cooperação e solidariedade.

## **6. OBJECTIVOS GERAIS DA DISCIPLINA**

- Demonstrar conhecimentos e compreensão sobre fenómenos científicos e a sua estruturação sob a forma de conceitos, leis e teorias.
- Utilizar, com autonomia, procedimentos e métodos inerentes à Física e à Química.
- Evidenciar competências e práticas de pesquisa, análise, organização e apresentação de informação.
- Avaliar a relação entre conhecimentos científicos e tecnológicos e suas implicações na sociedade actual.
- Reconhecer que a Física é criação dinâmica do espírito humano e que as teorias físicas resultam da cooperação e interacção entre investigadores; reconhecer ainda o impacto, no ponto de vista filosófico, político e cultural, da evolução das ideias científicas.
- Evidenciar atitudes de autonomia, rigor, honestidade, responsabilidade, tolerância e solidariedade.

## 7. DATAS PREVISTAS PARA OS TESTES DE AVALIAÇÃO SUMATIVA

Período	Teste	Data Provável	Turma
1º	1º	18 de Outubro	7º Ano
	2º	22 de Novembro	7º Ano
2º	3º	31 de Janeiro	7º Ano
	4º	7 de Março	7º Ano
3º	5º	16 de Maio	7º Ano
	6º	6 de Junho	7º Ano

## 8. MANUAIS ADOPTADOS

Terra, Lab 7

Adelaide Amaro Rebelo, Filipe Rebelo

Lisboa Editora

**ESCOLA SECUNDÁRIA RAINHA SANTA ISABEL  
ESTREMOZ**



**FÍSICA E QUÍMICA A  
11º ANO**

**( PLANO A LONGO PRAZO )**

*Laurinda Paulino  
Patrícia Bacalhau*

**Ano Lectivo 2010 / 2011**

## 1. PREVISÃO DOS TEMPOS LECTIVOS POR PERÍODO

	1º Período	2º Período	3º Período	TOTAL
<b>INÍCIO</b>	13 - 9 - 10	3 - 1 - 11	2 - 5 - 11	
<b>FIM</b>	17 - 12 - 10	08 - 4 - 11	9 - 6 - 11	
Feriados e outros impedimentos	5 / 10 / 10 1 / 11 / 10 1 / 12 / 10 8 / 12 / 10	7 / 3 / 11 8 / 3 / 11 9 / 3 / 11	2 / 6 / 10	<b>8</b>
<b>Nº de Semanas</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>35</b>
<b>Nº de Blocos*</b>	<b>49 - 4 = 45</b>	<b>49 - 3 = 46</b>	<b>21 - 1 = 20</b>	<b>111</b>

\* 1 bloco equivale a 90 min

## 2. DISTRIBUIÇÃO DOS TEMPOS LECTIVOS POR PERÍODO

Nº DE BLOCOS PARA ...	1º PERÍODO	2º PERÍODO	3º PERÍODO	TOTAL (por tipo de blocos)
Apresentação	0,5	-	-	0,5
Leccionação de conteúdos	36	37,5	11,5	85
Avaliação Formativa	2	2	2	6
Avaliação Sumativa	2	2	2	6
Correcção de Testes	4	4	4	12
Auto - avaliação	0,5	0,5	0,5	1,5
<b>Total por Período</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>20</b>	<b>111</b>

### 3. PREVISÃO DOS CONTEÚDOS A LECCIONAR EM CADA PERÍODO

#### 1º PERÍODO

<b>COMPONENTE DE FÍSICA</b> ( 44 blocos )		
<b>Unidade 1</b>	<b>Movimentos na Terra e no Espaço</b>	<b>25 blocos</b>
<b>Objectos de ensino</b>	1.1 Viagens com GPS	4
<b>Objectos de ensino</b>	1.2 Da Terra à Lua	15
<b>Actividade laboratorial 1.1</b>	Queda Livre	1,5
<b>Actividade laboratorial 1.2</b>	Salto para a piscina	1,5
<b>Actividade laboratorial 1.3</b>	Será necessário uma força para que um corpo se mova?	1,5
<b>Actividade laboratorial 1.4</b>	Satélite geostacionário	1,5
<b>UNIDADE 2</b>	<b>Comunicações</b>	<b>11 blocos</b>
<b>Objectos de ensino</b>	2.1 Comunicação de informação a curtas distância	8
<b>Actividade laboratorial 2.1</b>	Osciloscópio	1,5
<b>Actividade laboratorial 2.2</b>	Velocidade do som e da luz	1,5



## 2º PERÍODO

<b>Conclusão da Unidade 2 : Comunicações</b>		<b>8 blocos</b>
<b>Objectos de ensino</b>	2.2 Comunicação de informação a longas distância	5
<b>Objectos de ensino</b>	2.3 Comunicações por radiação electromagnética	3
<b>COMPONENTE DE QUÍMICA</b> <b>(41 blocos )</b>		
<b>UNIDADE 1</b>	<b>Química e a Indústria: Equilíbrios e Desequilíbrios</b>	<b>25 blocos</b>
<b>Objectos de ensino</b>	1. Produção e controlo – a síntese industrial do amoníaco 1.1 O amoníaco como matéria-prima 1.2 O amoníaco, a saúde e o ambiente	7,5
<b>Actividade laboratorial 1.1</b>	Amoníaco e compostos de amónio em materiais de uso comum	1,5
<b>Objectos de ensino</b>	1.3 Síntese do amoníaco e balanço energético	3
<b>Objectos de ensino</b>	1.4 Produção industrial do amoníaco	6
<b>Actividade laboratorial 1.2</b>	Síntese do sulfato de tetraaminocobre(II) monohidratado	1,5
<b>Objectos de ensino</b>	1.5 Controlo da produção industrial	4
<b>Actividade laboratorial 1.3</b>	Efeitos da temperatura e da concentração na progressão global de uma reacção	1,5
<b>UNIDADE 2</b>	<b>Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra</b>	<b>16</b>
<b>Objecto de ensino</b>	2.1 Água da chuva, água destilada e água pura	3
<b>Actividade laboratorial 2.1</b>	Ácido ou base: uma classificação de alguns materiais	1,5

### 3º PERÍODO

<b>Conclusão da Unidade 2: Da Atmosfera ao Oceano: Soluções na Terra e para a Terra</b>		<b>11,5</b>
<b>Objectos de ensino</b>	2.2 Águas minerais e de abastecimento público: acidez e basicidade das águas 2.2.1 Água potável: águas minerais e de abastecimento público 2.2.2 Água gaseificada e água da chuva: acidificação artificial e natural provocada pelo dióxido de carbono	3
<b>Actividade laboratorial 2.2</b>	Chuva “normal” e chuva ácida	1,5
<b>Actividade laboratorial 2.3</b>	Neutralização: uma reacção de ácido-base	1,5
<b>Objectos de ensino</b>	2.4 Mineralização e desmineralização de águas 2.4.1 A solubilidade e o controlo da mineralização 2.4.2 A desmineralização da água do mar	2,5
<b>Actividade laboratorial 2.4</b>	Solubilidade: solutos e solventes	1,5
<b>Actividade laboratorial 2.5</b>	Dureza da água e problemas de lavagem	1,5

## 4. Finalidades da disciplina de Física e Química A

*Pretende-se que através desta disciplina os alunos possam:*

- Aumentar e melhorar os conhecimentos de Física e Química.
- Compreender o papel do conhecimento científico, e da Física e Química em particular, nas decisões de foro social, político e ambiental.
- Compreender o papel da experimentação na construção do conhecimento (científico) em Física e Química.
- Desenvolver capacidades e atitudes fundamentais, estruturantes ao ser humano, que lhes permitirão ser cidadãos críticos e intervenientes na sociedade.
- Desenvolver uma visão integradora de Ciência, da Tecnologia, do ambiente e da Sociedade.
- Compreender a cultura científica (incluindo as dimensões crítica e ética) como componente da cultura actual.

- Ponderar argumentos sobre assuntos científicos socialmente controversos.
- Sentir-se melhor preparados para acompanhar, no futuro, o desenvolvimento científico e tecnológico, em particular o veiculado pela comunicação social.
- Melhorar as capacidades de comunicação escrita e oral, utilizando suportes diversos, nomeadamente as Tecnologias da Informação e Comunicação.
- Avaliar melhor, campos de actividade profissional futura, em particular para o prosseguimento de estudos.

## **5. Objectivos gerais da aprendizagem**

- Caracterizar o objecto de estudo da Física e da Química enquanto Ciências
- Compreender conceitos (físicos e químicos) e a sua interligação, leis e teorias.
- Compreender a importância das ideias centrais, tais como as leis de conservação e a tabela periódica dos elementos químicos.
- Compreender o modo como alguns conceitos físicos e químicos se desenvolveram, bem como algumas características básicas do trabalho científico necessárias ao seu próprio desenvolvimento.
- Compreender alguns fenómenos naturais com base em conhecimento físico e/ou químico
- Conhecer marcos importantes na História da Física e da Química.
- Reconhecer o impacto do conhecimento físico e químico na sociedade.
- Diferenciar explicação científica de não científica.
- Referir áreas de intervenção da Física e da Química em contextos pessoais, sociais, políticos, ambientais...
- Interpretar a diversidade de materiais existentes e a fabricar.
- Desenvolver competências práticas/laboratoriais/experimentais.
- Compreender o contributo das diferentes disciplinas para a construção do conhecimento científico, e o modo como se articulam entre si.
- Desenvolver capacidades de seleccionar, analisar, avaliar de modo crítico, informações em situações concretas.

- Desenvolver capacidades de trabalho em grupo: confrontação de ideias, clarificação de pontos de vista, argumentação e contra-argumentação na resolução de tarefas, com vista à apresentação de um produto final.
- Desenvolver capacidades de comunicação de ideias oralmente e por escrito.
- Ser crítico e apresentar e apresentar posições fundamentadas quanto à defesa e melhoria da qualidade de vida e do ambiente.
- Desenvolver o gosto de aprender.

## **6. Competências a desenvolver pelos alunos através da preparação, realização e avaliação de actividades práticas**

### *A- Competências do tipo processual*

- Seleccionar material de laboratório adequado a uma actividade experimental.
- Construir uma montagem laboratorial a partir de um esquema ou de ma descrição.
- Identificar material e equipamento de laboratório e explicar a sua utilização / função.
- Manipular com correcção e respeito por normas de segurança, material e equipamento.
- Recolher, registar e organizar dados de observações (quantitativos e qualitativos) de fontes diversas, nomeadamente em forma gráfica.
- Executar, com correcção, técnicas previamente ilustradas ou demonstradas.
- Exprimir um resultado com um número de algarismos significativos compatíveis com as medições da experiência e afectado da respectiva incerteza absoluta.

### *B – Competências de tipo conceptual*

- Planear uma experiência como resposta a uma questão- problema.
- Analisar dados recolhidos à luz de um modelo ou de um quadro teórico.
- Interpretar os resultados obtidos e confrontá-los com as hipóteses de partida e/ou com outros de referência.

- Discutir os limites de validade dos resultados obtidos respeitantes ao observador, aos instrumentos e à técnica usados.
- Reformular o planeamento de uma experiência a partir dos resultados obtidos.
- Identificar parâmetros que poderão afectar um dado fenómeno a planificar modo(s) de os controlar.
- Formular uma hipótese sobre o efeito da variação de um parâmetro.
- Elaborar um relatório (ou síntese, oralmente ou por escrito, ou noutros formatos) sobre uma actividade experimental por si realizada.
- Interpretar simbologia de uso corrente m Laboratórios de Química (regras de segurança de pessoas e instalações, armazenamento, manipulação e eliminação de resíduos).

### **C - Competências do tipo social, atitudinal e axiológico**

- Desenvolver o respeito pelo cumprimento de normas de segurança: gerais, de protecção pessoal e do ambiente.
- Apresentar e discutir na turma propostas de trabalho e resultados obtidos.
- Utilizar formatos diversos para ceder e apresentar informação, nomeadamente as TIC.
- Reflectir sobre pontos de vista contrários aos seus.
- Rentabilizar o trabalho em equipa através de processos de negociação, conciliação e acção conjunta, com vista à apresentação de um produto final.
- Assumir responsabilidade nas suas posições e atitudes.
- Adequar ritmos de trabalho aos objectivos das actividades.

## **7. Pré-requisitos da Física de 11º ano**

Para o prosseguimento do estudo da Física no 11º ano, considera-se essencial que os alunos possuam como pré-requisitos que constituirão o suporte do aprofundamento que se pretende atingir neste ano. Os referidos conhecimentos, identificados nas orientações curriculares das ciências Físico-Naturais do 3º ciclo do Ensino básico, são as seguintes:

- Unidade SI de comprimento e tempo
- Escala. Unidades de distância em Astronomia
- Velocidade e aceleração. Unidades SI
- Análise de gráficos  $d = d(t)$  e  $v = v(t)$
- Cálculos de velocidades médias e acelerações médias
- Força. Unidade SI
- Efeitos das Forças
- Força de atrito
- Resultante de um sistema de forças
- Movimento rectilíneo e uniforme
- Força de atracção gravitacional
- Massa e peso. Unidade SI
- Produção e recepção do som
- Propagação do som em diversos meios
- Velocidade do som
- Propriedades do som ( altura, intensidade e timbre )
- Carga eléctrica
- Circuito eléctrico. Diferença de potencial e intensidade da corrente
- Efeito magnético da corrente eléctrica
- Campo magnético

## 8. Datas previstas para os testes de Avaliação Sumativa

1º PERÍODO	2º PERÍODO	3º PERÍODO
29/10	21/01	06/05
10/12	04/03	03/06

## **9. Manuais Adoptados**

**Ontem e Hoje**

Física e Química A– 11º Ano

Adelaide Bello

Helena Caldeira

Porto Editora

**Química em Contexto 11**

Química –11º Ano

Teresa Sobrinho Simões

Maria Alexandra Queirós

Maria Otilde Simões

Porto Editora

## **Anexo VIII – Tipologia dos testes de 11º ano**





**DIRECÇÃO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DO ALENTEJO**  
**ESCOLA SECUNDÁRIA/3 RAINHA SANTA ISABEL - 402643**  
**ESTREMOZ**



**FÍSICA E QUÍMICA A (2º ANO)**

**Informação sobre os Testes**

**Ano lectivo 2010/2011**

## **1. INTRODUÇÃO**

---

O presente documento visa divulgar as características dos testes da disciplina de Física e Química A, a realizar ao longo do ano lectivo pelos alunos do 11º A inscritos na referida disciplina.

Esta informação dá a conhecer os seguintes aspectos dos testes:

- o objecto de avaliação;
- as características e a estrutura;
- os critérios gerais de classificação;
- o material a utilizar e o material não autorizado;
- a duração.

Os testes, provas escritas de duração limitada, só permitem avaliar parte dos conhecimentos e das competências enunciadas no Programa da disciplina de Física e Química A. A sua resolução pode, no entanto, implicar a mobilização de outras aprendizagens inscritas no Programa mas não expressas no objecto de avaliação identificado no ponto 2 deste documento.

Importa ainda referir que, nos testes desta disciplina, o grau de exigência decorrente do enunciado dos itens e o grau de aprofundamento evidenciado nos critérios de classificação estão balizados pelo Programa e são adequados ao nível de ensino a que dizem respeito.

## **2. OBJECTO DE AVALIAÇÃO**

---

Os testes têm por referência o Programa da disciplina de Física e Química A e a concepção de educação em Ciência que o sustenta.

Os testes permitem avaliar as competências, que decorrem dos objectivos gerais enunciados no Programa, passíveis de avaliação em provas escritas de duração limitada.

Essas competências são as seguintes:

- conhecimento/compreensão de conceitos (de Física e de Química, incluídos no Programa da disciplina);
- compreensão das relações existentes entre aqueles conceitos e que permitiram estabelecer princípios, leis e teorias;

- compreensão da importância de ideias centrais, como, por exemplo, as subjacentes à Tabela Periódica dos elementos químicos e à Lei da Conservação da Energia;
- aplicação dos conceitos e das relações entre eles a situações e a contextos diversificados;
- selecção, análise, interpretação e avaliação críticas de informação apresentada sobre a forma de textos, gráficos, tabelas, etc., sobre situações concretas, de natureza diversa, nomeadamente, relativa a actividades experimentais;
- produção e comunicação de raciocínios demonstrativos em situações e contextos diversificados;
- comunicação de ideias por escrito.

Os testes avaliam ao longo do ano lectivo o desempenho destas competências gerais e das competências específicas da disciplina, adquiridas pelos alunos. Essas competências específicas são as que decorrem da operacionalização dos objectivos de aprendizagem que, procurando reflectir o que é essencial e estruturante, são enunciados nas várias subunidades do programa, para cada um dos tópicos a abordar.

A calendarização e as subunidades programáticas/conteúdos a incluir nos testes, é a seguinte:

Calendarização		Subunidades/Conteúdos
Período	Data da realização do teste	
1 <sup>o</sup>	28/10/2010	Unidade 1: Movimentos na Terra e no Espaço 1. Viagens com GPS 1.1 Funcionamento e aplicações do sistema GPS 1.2 Descrição de movimentos 2. Da Terra à Lua 2.1 As forças e o modo como actuam 2.2 Lei da acção e reacção. Terceira lei de Newton 2.3 As forças e os seus efeitos. Leis de Newton
	10/12/2010	Unidade 1: Movimentos na Terra e no Espaço 1. Viagens com GPS 1.1 Funcionamento e aplicações do sistema GPS 1.2 Descrição de movimentos 2. Da Terra à Lua 2.1 As forças e o modo como actuam 2.2 Lei da acção e reacção. Terceira lei de Newton 2.3 As forças e os seus efeitos. Leis de Newton 2.4 Movimentos no Espaço. Satélites geostacionários. Unidade 2: Comunicações 1. Comunicação de informação a curtas distâncias 1.1 Transmissão de sinais 1.2 O som – uma onda mecânica longitudinal 1.3 O microfone e o altifalante

Calendarização		Subunidades/Conteúdos
Período	Data da realização do teste	
2 <sup>o</sup>	21/01/2011	<p>Unidade 1: Movimentos na Terra e no Espaço</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Viagens com GPS</li> <li>1.1 Funcionamento e aplicações do sistema GPS</li> <li>1.2 Descrição de movimentos</li> <li>2. Da Terra à Lua</li> <li>1.1 As forças e o modo como actuam</li> <li>1.2 Lei da acção e reacção. Terceira lei de Newton</li> <li>1.3 As forças e os seus efeitos. Leis de Newton</li> <li>1.4 Movimentos no Espaço. Satélites geostacionários.</li> </ol> <p>Unidade 2: Comunicações</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comunicação de informação a curtas distâncias</li> <li>1.1 Transmissão de sinais</li> <li>1.2 O som – uma onda mecânica longitudinal</li> <li>1.3 O microfone e o altifalante</li> <li>2. Comunicação de informação a longas distâncias</li> <li>2.1 A radiação electromagnética na comunicação</li> <li>2.2 Propriedades das ondas</li> </ol>
	04/03/2011	<p>Unidade 1: Química e a indústria – Equilíbrios e desequilíbrios</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O amoníaco como matéria prima</li> <li>2. O amoníaco, a saúde e o ambiente</li> <li>3. Síntese do amoníaco e balanço energético</li> <li>4. Produção industrial do amoníaco</li> <li>5. Controlo da produção industrial</li> </ol> <p>Unidade 2: Da atmosfera ao oceano – Soluções da Terra e para a Terra</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Água da chuva, água destilada e água pura</li> </ol>
3 <sup>o</sup>	06/05/2010	<p>Unidade 1: Química e a indústria – Equilíbrios e desequilíbrios</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O amoníaco como matéria prima</li> <li>2. O amoníaco, a saúde e o ambiente</li> <li>3. Síntese do amoníaco e balanço energético</li> <li>4. Produção industrial do amoníaco</li> <li>5. Controlo da produção industrial</li> </ol> <p>Unidade 2: Da atmosfera ao oceano – Soluções da Terra e para a Terra</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Água da chuva, água destilada e água pura</li> <li>2. Águas minerais e águas de abastecimento público: a acidez e a basicidade das águas</li> <li>3. Chuva ácida</li> </ol>
	03/06/2011	<p>Unidade 1: Química e a indústria – Equilíbrios e desequilíbrios</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O amoníaco como matéria prima</li> <li>2. O amoníaco, a saúde e o ambiente</li> <li>3. Síntese do amoníaco e balanço energético</li> <li>4. Produção industrial do amoníaco</li> <li>5. Controlo da produção industrial</li> </ol> <p>Unidade 2: Da atmosfera ao oceano – Soluções da Terra e para a Terra</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Água da chuva, água destilada e água pura</li> <li>2. Águas minerais e águas de abastecimento público: a acidez e a basicidade das águas</li> <li>3. Chuva ácida</li> <li>4. Mineralização e desmineralização das águas</li> </ol>

**A data da realização dos testes poderá ser alterada; a nova data será acordada com os alunos e conhecida com uma antecedência nunca inferior a uma semana.**

### **3. CARACTERIZAÇÃO DOS TESTES**

---

Os testes podem apresentar duas versões: Versão 1 e Versão 2.

Os testes são constituídos por 18 a 20 itens, agrupados em diversos conjuntos.

Os conjuntos de itens e alguns dos itens podem ter como suporte um ou mais documentos, como, por exemplo, textos, figuras, tabelas, gráficos. Dos vários conjuntos de itens, o primeiro terá um suporte que será fornecido sob a forma de um texto (artigo de jornal ou de revista, texto científico, etc.).

Alguns dos itens incidem sobre as aprendizagens feitas no âmbito das actividades laboratoriais previstas no Programa da disciplina, sempre que os conteúdos a incluir envolvam alguma(as) dessas actividades. A estes itens é atribuída uma cotação de 60 pontos (30% da cotação total).

Os testes podem incluir um item cuja resolução implique a utilização das potencialidades da máquina de calcular gráfica.

Os testes incluem os seguintes tipos de itens:

#### **Itens de resposta fechada**

- de escolha múltipla
- curta

#### **Itens de resposta aberta**

- de texto
- de cálculo

Cada conjunto pode incluir itens de diferentes tipologias. A sequência dos vários tipos de itens é variável ao longo de um mesmo conjunto e ao longo do teste.

A tipologia, bem como o seu número e pontuação, encontram-se resumidos no quadro seguinte:

<b>Tipologia do item</b>		<b>Número de itens</b>	<b>Pontuação por item (em pontos)</b>
Itens de resposta fechada	escolha múltipla	9 a 12	8
	curta	1 a 4	8
Itens de resposta aberta	de texto	2 a 4	12
		1	24
	de cálculo	2 ou 3	12
		0 ou 1	24

Os testes incluem uma tabela de constantes, um formulário e, quando necessário, uma Tabela Periódica.

#### **4. CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO**

---

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos de classificação apresentados para cada item e é expressa por um são expressas em número inteiro.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos. No entanto, em caso de omissão ou de engano na identificação do item ao qual a resposta se refere, a mesma pode ser classificada se for possível identificar inequivocamente o item a que diz respeito.

Se o aluno responder a um mesmo item mais do que uma vez, não eliminando inequivocamente a(s) resposta(s) que não deseja que seja(m) classificada(s), deverá ser considerada apenas a resposta apresentada em primeiro lugar.

Quando os testes apresentarem duas versões, a ausência de indicação inequívoca da versão da prova (Versão 1 ou Versão 2) implica a classificação com zero pontos de todas as respostas aos itens de escolha múltipla.

##### **4.1 ITENS DE RESPOSTA FECHADA**

###### **Itens de resposta fechada de escolha múltipla**

A cotação total do item só é atribuída às respostas que apresentarem, de forma inequívoca, a única alternativa correcta.

São classificadas com zero pontos as respostas em que é assinalada:

- uma opção incorrecta;
- mais do que uma opção.

Não há lugar a classificações intermédias.

###### **Itens de resposta fechada curta**

As respostas correctas são classificadas com a cotação total do item. As respostas incorrectas são classificadas com zero pontos.

A classificação é atribuída de acordo com os elementos de resposta solicitados e apresentados.

Caso a resposta contenha elementos que excedam o solicitado, só são considerados para efeitos de classificação os elementos que satisfaçam o que é pedido, segundo a ordem pela qual são apresentados na resposta. Porém, se os elementos referidos revelarem contradição entre si, a classificação a atribuir é de zero pontos.

## 4.2 ITENS DE RESPOSTA ABERTA

Os critérios de classificação dos itens de resposta aberta apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina.

As respostas, desde que o seu conteúdo seja considerado cientificamente válido e adequado ao solicitado, podem não apresentar exactamente os termos e/ou expressões constantes dos critérios específicos de classificação, desde que a linguagem usada em alternativa seja adequada e rigorosa. Nestes casos, os elementos de resposta cientificamente válidos são classificados, seguindo procedimentos análogos aos previstos nos descritores apresentados.

### Itens de resposta aberta de texto

A classificação das respostas aos itens de resposta aberta de texto centra-se nos tópicos de referência, tendo em conta o rigor científico dos conteúdos e a organização lógico-temática das ideias expressas no texto elaborado.

Nos itens com cotação igual a 12 pontos e, por exemplo, com quatro níveis de desempenho no domínio específico da disciplina, a classificação será atribuída do seguinte modo.

Níveis	Descritores do nível de desempenho no domínio específico da disciplina	Pontuação
4	...	12
3	...	9
2	...	6
1	...	3

No item de resposta aberta com cotação igual a 24 pontos, a classificação a atribuir traduz a avaliação simultânea das competências específicas da disciplina e das competências de comunicação escrita em língua portuguesa. A avaliação das competências de comunicação escrita em língua portuguesa contribui para valorizar a classificação atribuída ao desempenho no domínio das competências específicas da disciplina. Esta valorização é cerca de 10% da cotação do item e faz-se de acordo com os níveis de desempenho descritos no quadro seguinte.

Níveis	Descritores
3	Composição bem estruturada, sem erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, ou com erros esporádicos, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
2	Composição razoavelmente estruturada, e/ou com alguns erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
1	Composição sem estruturação aparente e/ou com a presença de erros graves de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade implique perda frequente de inteligibilidade e/ou de sentido.

No item com cotação igual a 24 pontos e, por exemplo, com cinco níveis de desempenho no domínio específico da disciplina, a classificação será atribuída do seguinte modo.

Descritores do nível de desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa			Níveis*		
			1	2	3
Descritores do nível de desempenho no domínio específico da disciplina			1	2	3
Níveis	5	...	22	23	24
	4	...	18	19	20
	3	...	14	15	16
	2	...	10	11	12
	1	...	6	7	8

\* Descritores apresentados no quadro anterior.

Apenas podem ser atribuídas classificações correspondentes a um dos valores constantes no quadro. Não há lugar a classificações intermédias.

A valorização correspondente ao desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa só será atribuída aos tópicos que apresentem correcção científica. Assim, no caso de a resposta não atingir o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina, não é classificado o desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa e a classificação a atribuir é de zero pontos.

### Itens de resposta aberta de cálculo

Nos itens de resposta aberta de cálculo, a classificação a atribuir decorre do enquadramento simultâneo em níveis de desempenho relacionados com a consecução das etapas necessárias à resolução do item, de acordo com os critérios específicos de classificação, e em níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos.

Os níveis de desempenho, relacionados com o tipo de erros cometidos, correspondem aos descritores apresentados no quadro seguinte.

Níveis	Descritores
4	Ausência de erros.
3	Apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
2	Apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.
1	Mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorrecta de dados, conversão incorrecta de unidades ou unidades incorrectas no resultado final, desde que coerentes com a grandeza calculada.

Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, ausência de conversão de unidades\*, ausência de unidades no resultado final, unidades incorrectas no resultado final não coerentes com a grandeza calculada, e outros erros que não possam ser considerados de tipo 1.

\* Qualquer que seja o número de conversões de unidades não efectuadas, contabiliza-se apenas como um erro de tipo 2.

Na atribuição dos níveis de desempenho acima descritos, os erros cometidos só são contabilizados nas etapas que venham a ser consideradas para a classificação do item.

Nos itens com cotação igual a 12 pontos, cuja resolução compreenda, por exemplo, duas etapas, a classificação será atribuída do seguinte modo.

Descritores do nível de desempenho relacionado Com o tipo de erros cometidos			Níveis**			
			4	3	2	1
Descritores do nível de desempenho Relacionado com a consecução das etapas			4	3	2	1
Níveis	2	A resolução contempla as duas etapas consideradas.	12	11	9	6
	1	A resolução contempla apenas uma das etapas consideradas.	6	5	3	0

\*\* Descritores apresentados no quadro anterior.

Num item com cotação igual a 24 pontos, cuja resolução compreenda, por exemplo, três etapas, a classificação será atribuída do seguinte modo.

Descritores do nível de desempenho relacionado Com o tipo de erros cometidos			Níveis**			
			4	3	2	1
Descritores do nível de desempenho Relacionado com a consecução das etapas			4	3	2	1
Níveis	3	A resolução contempla as três etapas consideradas.	24	23	20	16
	2	A resolução contempla apenas duas etapas consideradas.	16	15	12	8
	1	A resolução contempla apenas uma das etapas consideradas.	8	7	4	0

\*\* Descritores apresentados no quadro anterior.



Apenas podem ser atribuídas classificações correspondentes a um dos valores constantes na tabela que acompanha os critérios específicos de classificação. Não há lugar a classificações intermédias.

O aluno deve respeitar sempre a instrução relativa à apresentação de todas as etapas de resolução, devendo explicitar todos os cálculos que tiver de efectuar, assim como apresentar todas as justificações e/ou conclusões eventualmente solicitadas.

No quadro seguinte apresentam-se os critérios de classificação a aplicar às respostas aos itens de resposta aberta de cálculo em situações não consideradas anteriormente.

Situação	Classificação
Utilização de processos de resolução do item que não respeitam as instruções dadas.	Não são consideradas as etapas cuja resolução esteja relacionada com a instrução não respeitada.
Utilização de processos de resolução do item não previstos nos critérios específicos.	É classificado qualquer processo de resolução cientificamente correcto, ainda que não previsto nos critérios específicos de classificação nem no Programa da disciplina, desde que respeite as instruções dadas.
Não explicitação dos cálculos necessários à resolução de uma ou mais etapas.	Não são consideradas as etapas em que ocorram essas omissões, ainda que seja apresentado um resultado final correcto.
Não resolução de uma etapa necessária aos cálculos subsequentes.	Se o aluno explicitar inequivocamente a necessidade de calcular o valor da grandeza solicitada nessa etapa, as etapas subsequentes são consideradas para efeito de classificação.

## **5. MATERIAL A UTILIZAR E O MATERIAL NÃO AUTORIZADO**

---

Os alunos apenas podem utilizar, como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.

Os alunos devem ser portadores de material de desenho (régua, esquadro e transferidor) e de máquina de calcular gráfica.

Não é permitido o uso de corrector.

## **6. DURAÇÃO DOS TESTES**

---

Os testes têm a duração de 90 minutos.

## **Anexo IX – Actividades extra-curriculares**

# Leite de plástico

Consegues fazer plástico a partir de leite e vinagre?

Torna-te num químico de polímeros!

O que é preciso?

- $\frac{1}{2}$  litro de leite
- 1 gobelé
- 1 peneira
- 1 vareta de vidro
- 20 ml de vinagre branco
- Luvas
- Água
- Placa de aquecimento



Procedimento:

1. Aquecer o leite no gobelé
2. Quando estiver no ponto de ebulição, adicionar o vinagre
3. Mexer até se formarem grumos
4. Retirar da placa e deixar arrefecer
5. Coar os grumos e lavá-los com água
6. Moldar a gosto

O que se observa?

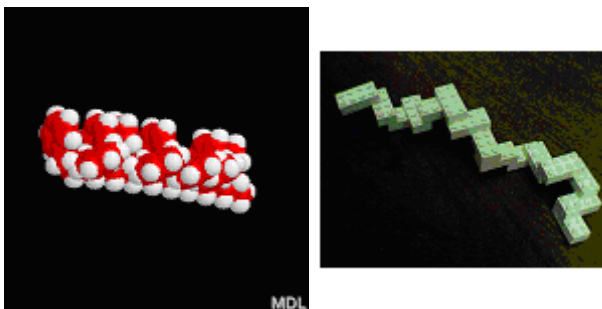
À medida que se formam os grumos esbranquiçados, o líquido fica mais transparente.

## O que são POLÍMEROS?

Se dissermos que são PLÁSTICOS toda a gente sabe do que estamos a falar. Mas os polímeros não são apenas os plásticos, eles também entram na constituição do nosso corpo. Por exemplo, o ADN, que contém o código genético que define as características das pessoas e outros seres vivos, é um polímero. Também são polímeros as proteínas e o amido nos alimentos.

### Como são feitos os polímeros?

Toda a matéria é constituída por pequenas unidades a que chamamos moléculas. Os POLÍMEROS são grandes moléculas. A razão pela qual são tão grandes é porque são formadas por moléculas mais pequenas e que estão todas ligadas como blocos numa construção de LEGO. A palavra "poli" em "polímero" significa "muito". Estas moléculas mais pequenas, que formam o polímero, são chamadas monómeros. A palavra "mono" em "monómero" significa "um".



Poliestireno - vários estirenos unidos (Lego montado com várias peças)

# Caseína

---

A caseína é uma proteína conjugada do grupo das fosfoproteínas que se encontra no leite.

É a proteína mais importante do leite.

Pode ser extraída do leite por precipitação em meio ácido, por via enzimática ou com fermentos (coalho).

É o constituinte principal dos queijos, onde é acompanhada de gordura em quantidades muito variáveis, o que leva à distinção entre queijos gordos e magros.

A sua composição em aminoácidos essenciais confere-lhe um elevado valor nutritivo.

É facilmente digerida pelas enzimas dos mamíferos jovens e representa a principal fonte de fósforo.

Utiliza-se a caseína no fabrico de queijo, lanital, plásticos (galalite), adesivos, colas e pinturas (corantes e caseína).

# Candeeiro de Lava

---

## Material:

- Erlenmeyer
- Óleo
- Corante alimentar
- Água
- Gobelé
- Pastilhas efervescentes

## Como fazer:

1. Colocar o óleo na garrafa até preencher 3/4 do volume.
2. Encher o copo com água e adicionar 10 a 20 gotas de corante alimentar.
3. Adicionar o gobelé com água corada ao óleo da garrafa.
4. Meter 1/8 da pastilha efervescente dentro da garrafa e observar.

## Explicação

O óleo "flutua" na água porque uma gota de óleo é mais leve que uma gota de água do mesmo tamanho. Uma outra forma de explicar isso seria dizer que a água é mais densa que o óleo.

Densidade é uma medida de quanto pesa um certo volume de algo. As coisas menos densas que a água vão flutuar nela. As coisas mais densas que a água vão afundar nela.

Apesar de tanto o óleo quanto a água serem líquidos, eles são chamados pelos químicos de imiscíveis. Essa é uma palavra chique que quer dizer que eles não se misturam.

Quando a pastilha efervescente liberta o dióxido de carbono este "arrasta" consigo a água corada para a superfície do óleo. Depois a água corada desce para a parte inferior pois é mais densa que o óleo.



Candeeiros de Lava, muito utilizados na década de 1970.

# A Essência da Vida

Será que podemos extrair o nosso ADN em casa?

**SIM!**

O que é preciso?

- 1 colher de chá de cloreto de sódio (sal de cozinha) dissolvido num copo de água
- 1 gobelé
- 1 vareta de vidro
- 2 colheres de chá de etanol frio

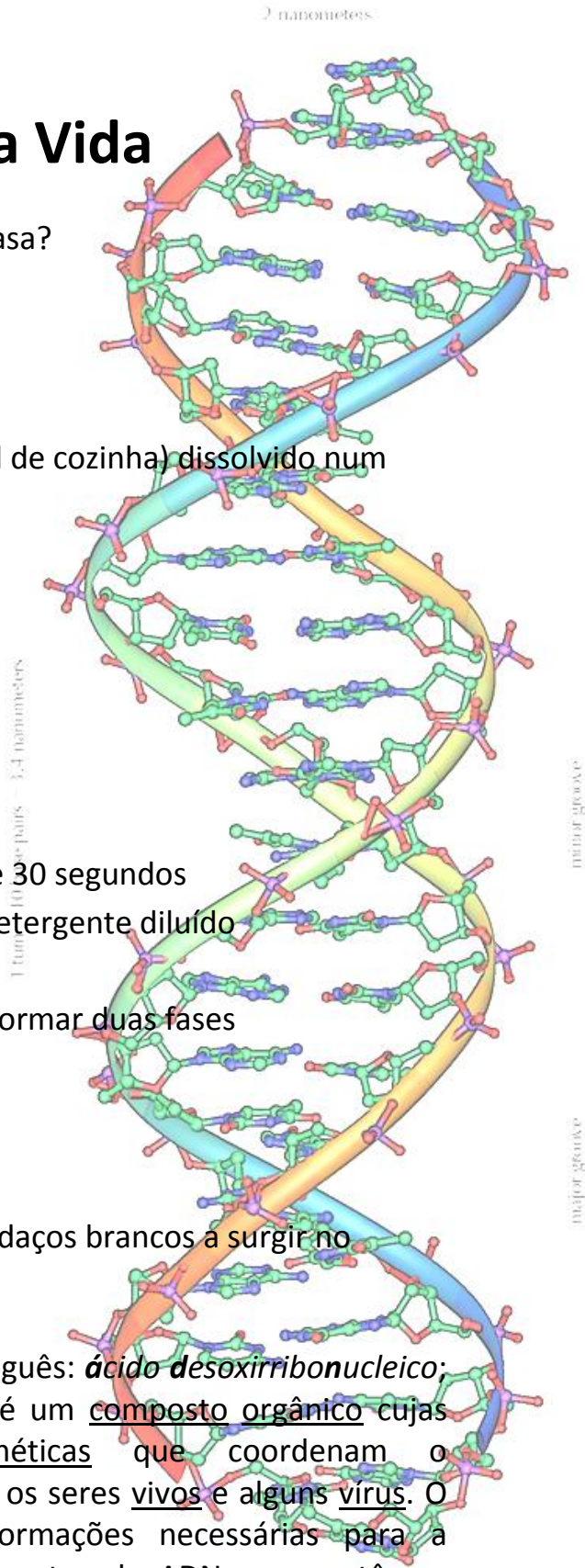
Procedimento:

1. Bochechar com a água salgada durante 30 segundos
2. Cuspi-la para o gobelé que contém o detergente diluído
3. Mexer durante uns minutos
4. Adicionar o etanol com cuidado, para formar duas fases

O que se observa?

Após alguns minutos poderão ver-se finos pedaços brancos a surgir no álcool. É o ADN!

O **ácido desoxirribonucleico (ADN)**, em português: **ácido desoxirribonucleico**; ou **DNA**, em inglês: **deoxyribonucleic acid**) é um composto orgânico cujas moléculas contêm as instruções genéticas que coordenam o desenvolvimento e funcionamento de todos os seres vivos e alguns vírus. O seu principal papel é armazenar as informações necessárias para a construção das proteínas e ARNs. Os segmentos de ADN que contêm a informação genética são denominados genes. O restante da sequência de ADN tem importância estrutural ou está envolvido na regulação do uso da informação genética.





A estrutura da molécula de ADN foi descoberta conjuntamente pelo norte-americano James Watson e pelo britânico Francis Crick em 7 de Março de 1953, o que lhes valeu o Prémio Nobel de Fisiologia/Medicina em 1962, juntamente com Maurice Wilkins.

