

Tânia Marina Gouveia Ferreira

Relatório de Estágio
de
Mestrado em Ensino de Física e Química
no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário
(Agosto, 2011)

Relatório de Estágio Pedagógico apresentado à
Faculdade de Ciências e Tecnologia
da Universidade de Coimbra, nos termos
estabelecidos no Regulamento de Estágio Pedagógico,
para a obtenção do Grau de Mestre
em Ensino da Física e Química, realizado sob
a orientação pedagógica de DR.^a LAURA MATOS,
e dos orientadores científico
Doutor PEDRO VIEIRA ALBERTO CARVALHO
e Doutora MARIA EMILIA AZENHA.



DECLARAÇÕES

Declaro que este Relatório se encontra em condições de ser apreciado pelo júri a designar.

O candidato,

Coimbra, de Agosto de 2011

Declaro que este Relatório se encontra em condições de ser apresentado a provas públicas.

Os(As) Orientadores(as),

Coimbra, de Agosto de 2011

Agradecimentos

A vida é sobretudo um tempo e um espaço de enorme partilha. O Estágio Pedagógico foi uma viagem, um caminho percorrido onde foram inúmeras as oportunidades de partilha de conhecimento, de entreaajuda, de incentivo e de superação. Assim, gostaria de vincar a expressão do meu agradecimento aos que de perto e de longe, se interessaram por esta caminhada:

- À minha Orientadora Cooperante Dra. Laura Matos, por todo trabalho de orientação, pela ajuda dada em todas as situações e por todas as palavras amigas nas horas mais difíceis;
- À minha Orientadora Científica de Química, Professora Dra. Emília Azenha pela partilha de sabedoria, experiências, palavras de apoio e estímulo;
- Ao Orientador Científico de Física, Professor Doutor Pedro Alberto, por todo o profissionalismo e rigor com que me ajudou a melhorar todos os passos deste ano de estágio;
- À Escola Secundária José Falcão e aos alunos das turmas 9º3 e 10º1, sem eles nada disto seria possível;
- A todos os Professores do grupo de Físico-Química da Escola Secundária José Falcão, em especial ao Professor João Branco pelas brincadeiras e inspiração que nunca vou esquecer.
- À Inês, mais que uma colega de estágio foi uma amiga e companheira nos bons e maus momentos, sem dúvida tudo se tornou mais fácil partilhado com ela;
- Aos meus amigos que estiveram sempre presentes mesmo quando eu estava ausente;
- Aos meus avós por todo o carinho e preocupação;
- À Bis, a minha irmã, a minha confidente, a minha melhor amiga, o meu amparo em todas as ocasiões da minha vida, sendo ela a principal ouvinte e conselheira nesta viagem inesquecível;
- E por fim aos meus pais, por todo o amor, paciência e compreensão. São eles o pilar da minha vida, a sua força e coragem foram determinantes no meu percurso nada fácil em que tantas vezes pensei desistir. A eles dedico este relatório.

RESUMO

Este relatório elaborado no âmbito do Mestrado de Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário reflecte toda a actividade pedagógica e intervenção na comunidade escolar, desenvolvida pelo professor estagiário, ao longo do ano lectivo.

O Estágio Pedagógico do qual resulta este relatório decorreu durante o ano lectivo de 2010/2011, na Escola Secundária José Falcão, em Coimbra, sob a Orientação Pedagógica da Dr.^a Laura Matos e Orientação Científica, na Componente de Física, do Professor Dr. Pedro Almeida Vieira Alberto e, na Componente de Química, da Professora Dra. Maria Emília Azenha.

O Estágio Pedagógico é uma componente de extrema importância na vida de um futuro professor. Proporciona o primeiro contacto com os alunos e com o ambiente escolar. As actividades desenvolvidas, durante o Estágio Pedagógico, com a devida supervisão dos orientadores, visam fortalecer as capacidades do futuro professor estagiário, permitindo-lhe aprender e evoluir tanto como pessoa, como profissional e adequar-se à prática de ensino. Para tal, foram desenvolvidas várias actividades extra-curriculares, efectuaram-se Projectos de Investigação Educacional, planeamento e concretização de aulas e outras responsabilidades inerentes ao núcleo de estágio.

O Relatório é composto por uma introdução, cinco capítulos, uma parte referente à bibliografia, outra aos anexos e um CD contendo o material produzido durante o ano de estágio.

Na Introdução reflecte-se sobre o ensino e o papel do professor, referindo-se também os objectivos do estágio.

No Capítulo 1 encontra-se o Enquadramento Geral, do qual faz parte uma descrição das condições da escola, uma caracterização da turma do 9º ano de escolaridade onde ocorreu com maior frequência a prática de ensino supervisionado, a caracterização e descrição das actividades extracurriculares promovidas pelo núcleo de estágio e outras actividades das quais o mesmo núcleo participou activamente.

No Capítulo 2, denominado Ensino Básico – 9º ano de escolaridade, enunciam-se as orientações curriculares para este nível de ensino, apresenta-se o manual escolar adoptado e aborda-se a planificação e descrição da prática de ensino supervisionada para as componentes de Química e de Física.

No Capítulo 3, denominado Ensino Secundário – 10º ano de escolaridade, referem-se as finalidades e orientações curriculares estabelecidas no programa da disciplina de Física e Química A, apresentam-se os manuais escolares adoptados e, tal como no Capítulo 2, descrevem-se a planificação e a descrição da prática de ensino supervisionada para as componentes de Química e de Física.

No Capítulo 4 apresenta-se uma síntese dos Projectos de Investigação Educacional I e II que foram desenvolvidos, no decurso do ano lectivo, na componente de Química, no 9º ano, e na componente de Física, no 10º ano.

No Capítulo 5 apresentam-se as Considerações Finais mais relevantes, proporcionando uma análise reflexiva de todo o trabalho desenvolvido ao longo do ano.

Por fim, apresentam-se as referências bibliográficas utilizadas e os anexos considerados mais relevantes para a leitura e compreensão deste Relatório.

PALAVRAS-CHAVE: Formação inicial de professores; Estágio Pedagógico; Ensino da Física e da Química; Mestrado em Ensino.

ABSTRACT

This report, elaborated in the scope of the 3rd cycle of Primary and Secondary Education's Physics and Chemistry Teaching Master, reflects all the pedagogical activity and intervention in the school community, developed by Trainee Professor, during the school year.

The Pedagogical Stage here represented reports the school year of 2010/2011, at José Falcão Secondary School in Coimbra, under the Pedagogical Leading of Mrs. Laura Matos; and the Scientific Leading, in Physics Component by Professor Pedro Almeida Vieira Alberto and in Chemistry Component by Professor Maria Emília Azenha.

The Pedagogical Stage is a sorely important component in the life of a future Professor. It provides the first contact with its pupils and with the school environment. The developed activities during the Pedagogical Stage, with proper supervision of the mentors, aims to strengthen the abilities of the future Trainee Professor, allowing him to learn and improve not only as a person but also as a professional and allows him to adapt to the teaching practices. Thus, extracurricular activities have been developed; Educational Research Projects have been performed as well as planning and implementation of classes and other responsibilities of the core stage.

The report is divided by an Introduction, five chapters, one part referring to the bibliography, other referring to the attachments and a CD containing the produced materials during the stage year.

The Introduction reflects the teaching and the role of the Professor and it refers also the stage's objectives.

Chapter 1 is the General Framework, where a description of the conditions of school is made, a characterization of the 9th grade class where occurred the practice of the supervised teaching, a characterization and description of the core stage and other activities in which the same core stage actively participated.

Chapter 2, named Basics Teaching – 9th grade, enunciates the curriculum guidelines for this teaching level, presents the adopted textbook and approaches the planning and description of the supervised teaching practices for the components of Chemistry and Physics.

Chapter 3, named Secondary Teaching – 10th grade, refers the purposes and curriculum guidelines' established in the syllabus of Physics and Chemistry A, presents the adopted textbooks and, as in Chapter 2, describes the planning and the description of the supervised teaching practices for the components of Chemistry and Physics.

Chapter 4 presents a synthesis of Educational Research Projects I and II, which were developed during the school year, in the component of 9th grade Chemistry at, and in the component of 10th grade Physics.

Chapter 5 presents the most relevant Final Considerations, providing a reflective analysis of all the work done all over the year.

Finally, bibliographic references are presented, such as attachments considered as the most relevant for the reading and comprehension of this Report.

Key Words: Initial Training of Teachers, Pedagogical Stage, Teaching of Physics and Chemistry, Master in Teaching.

Índice

Introdução	10
Capítulo 1 – Enquadramento Geral	13
1.1. Caracterização da Escola	13
1.2. Núcleo de Estágio	15
1.3. Caracterização da Turma	16
1.4. Actividades Extracurriculares	18
1.4.1. Reciclagem na Escola	18
1.4.2. Visitas de Estudo	19
1.4.3. Dia Aberto da Departamento de Química.....	21
1.4.4. Acções de Formação	22
1.4.5. Peddy-Papper	23
1.4.6. Dia da Escola	24
Capítulo 2 – Ensino Básico: 9ºano de Escolaridade.....	26
2.1. Programa de Ensino, Orientações Curriculares e Metas de Aprendizagem	26
2.2. Manual Adoptado	33
2.3. Planificação e descrição da Prática de Ensino Supervisionada na Componente de Química	34
2.3.1. Descrição, análise e reflexão das aulas leccionadas	37
2.4. Planificação e descrição da Prática de Ensino Supervisionada na Componente de Física	50
2.4.1. Descrição, análise e reflexão das aulas leccionadas	53
Capítulo 3 – Ensino Secundário: 10ºano de Escolaridade	69
3.1. Programa de Ensino e Orientações Curriculares	69
3.2. Manuais adoptados	74

3.3. Planificação de Ensino e Orientação Curriculares	75
3.3.1. Descrição, análise e reflexão das aulas leccionadas	78
3.4. Planificação e Descrição da Prática de Ensino Supervisionada na Componente de Física	100
3.4.1. Descrição, análise e reflexão das aulas leccionadas	103
Capítulo 4 – Projectos de Investigação Educacional	119
4.1. Projecto de Investigação em Química	119
4.2. Projecto de Investigação em Física	129
Capítulo 5 – Considerações Finais	136
Bibliografia	138
Anexos.....	141

Introdução

Assiste-se, nos dias de hoje, a um aumento das expectativas sociais relativas ao trabalho docente que se traduzem em crescentes exigências para que os professores desempenhem um conjunto cada vez mais amplo e mais diversificado de funções (Moreno, 1998).

Neste contexto, surge cada vez mais, por parte de todos, a convicção da necessidade de uma maior reflexão sobre a temática da formação de professores. De facto, a formação de professores parece ser hoje uma das áreas de maior dedicação por parte dos especialistas e investigadores em educação (Escolano, 1997; Moreno, 1998).

As relações humanas, embora complexas, são peças fundamentais na realização comportamental e profissional de um indivíduo. Desta forma, a análise dos relacionamentos entre professor/aluno envolve interesses e intenções, sendo a educação uma das fontes mais importantes do desenvolvimento comportamental e agregação de valores nos membros da nossa sociedade.

Neste sentido, a interacção estabelecida caracteriza-se pela selecção de conteúdos, organização e sistematização didáctica para facilitar a aprendizagem dos alunos assim como a exposição onde o professor aborda e analisa os seus conteúdos.

Sendo o ensino, desde sempre, um trabalho exigente por si só, é-o ainda mais nos dias de hoje, uma vez que o desenvolvimento científico e tecnológico ocorre a um ritmo bastante acelerado. Este desenvolvimento fez surgir aspectos positivos e negativos, mas acima de tudo, obrigou a uma reorganização dos programas curriculares de ensino, a uma nova visão do processo educativo e dos seus intervenientes (Santos, 1998).

A formação de um professor nunca está completa. É fundamental que um docente, no exercício da sua profissão, se assuma como um eterno aprendiz – aprende com os formadores de cursos pós graduação que nunca deve deixar de frequentar, aprende com os seus colegas, e, principalmente, deverá aprender com a necessidade de procurar respostas adequadas às perguntas dos alunos. (Almeida, 2004)

Surgem, então, novos desafios para quem deseja construir métodos e estratégias educacionais de forma refinada.

Na dinâmica professor/aluno talvez se possa assumir uma espécie de dupla centralidade. Não se faz educação sem o carisma do professor. A palavra carisma é

importante, pois associa-se a um processo irrepetível de que o professor é protagonista. Por outro lado, o aluno é o fulcro essencial do processo educativo, no horizonte do bem comum da sociedade (Paiva, 2007).

Segundo Freire (1996), o bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento do seu pensamento. A sua aula é assim um desafio e não uma “*cantiga de ninar*”. Os seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas.

Ao professor cabe contribuir para o desenvolvimento das capacidades dos alunos, disponibilizando-lhes os conceitos e teorias da comunidade científica, organizando demonstrações elucidativas de conteúdos de leis e conceitos, desafiando-os para que expliquem o que pensam estar a perceber, forçando-os a aplicar os conceitos e leis em causa em contextos diferentes. Na continuidade deste processo, os jovens devem sentir que vão conseguindo os seus objectivos de um modo cada vez mais independente da ajuda do professor (Almeida, 2004).

Paiva (2007), usa o termo missão, para ele ser professor, trata-se da empreitada de ser construtor de um mundo melhor, só atingível através da entrega apaixonada, empática e voluntariosa, quase ao jeito sacerdotal de outras missões.

O ser professor é a mais nobre dádiva à humanidade e o maior contributo para o progresso dos povos e das nações. E como ninguém nasce professor, é necessário aprender-se a ser. Leva muitos anos de estudo, trabalho, sacrifício, altruísmo e até dor.

Muitas são as dúvidas de um aluno quando inicia a sua vida académica num curso de pedagogia, muitos nunca tiveram contacto com a sala de aula actuando como professores e é normal que surjam inúmeros receios e dúvidas quanto ao futuro como professores, por isso é fundamental o desenvolvimento do Estágio Pedagógico.

O Estágio, na maioria das vezes, é o primeiro contacto do futuro educador com a realidade escolar, dando oportunidade de assim partilhar construções de aprendizagem, bem como a aplicação dos conteúdos teóricos na prática da profissão escolhida.

Foi no dia 1 de Setembro de 2010 que teve início na Escola Secundária José Falcão, em Coimbra, o meu Estágio Pedagógico de Físico-Química, no âmbito do curso de Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

O núcleo de estágio era constituído por duas estagiárias Inês Margarida Mota e

Tânia Marina Gouveia Ferreira, sendo a sua orientação feita pelos Professores Doutores Maria Emília Azenha e Pedro Vieira Alberto, como Orientadores Científicos de Química e Física, respectivamente, e pela Dr.^a Laura Matos, como Orientadora Cooperante.

A actividade pedagógica de ambas as estagiárias ocorreu nas turmas destinadas à Orientadora Cooperante, a turma 3 do 9ºano e a turma 1 do 10ºano de escolaridade.

O Estágio Pedagógico permitiu-me a realização de uma análise crítico-reflexiva sobre as diferentes actividades/situações experimentadas no decorrer deste, tendo uma extrema importância no meu crescimento e desenvolvimento tanto a nível pessoal como profissional, enquanto futura professora de Físico-Química.

Capítulo 1 – Enquadramento Geral

1.1. Caracterização da Escola

Ter realizado o Estágio Pedagógico numa escola como a Escola Secundária José Falcão, conhecida que é a sua importância na história da cidade de Coimbra e do País, foi sem dúvida uma honra e uma grande oportunidade.

Fundada em 1836, foi um dos três primeiros liceus criados no país, por decreto de Passos Manuel, publicado no Diário do Governo de 19 de Novembro de 1836. Por ela passaram milhares de alunos que foram ou são importantes figuras da sociedade, quer a nível nacional quer internacional.

De 1836 a 1871, o Liceu de Coimbra ocupava as instalações do Colégio das Artes, transitando, em 1871, para o edifício do Colégio de S. Bento, junto aos Arcos do Jardim; e aí permaneceu durante décadas.

A implantação da República dá-se em 1910, e, quatro anos depois, em 1914, o Liceu tomou o nome de Liceu José Falcão, em homenagem a um dos grandes ideólogos do Republicanismo, autor da Cartilha do Povo, falecido antes da implantação da República, nascido em Miranda do Corvo, aluno do Liceu de Coimbra e seu ilustre Professor José Falcão – José Joaquim Pereira Falcão –, catedrático de Matemática da Universidade de Coimbra, foi professor de Alemão no Liceu de Coimbra.

Mas as instalações do edifício de S. Bento começam a ser pequenas para a população crescente dos dois liceus e constrói-se um edifício de raiz destinado ao Liceu: o arquitecto Carlos Ramos projecta, então, e surge, em 1936, o edifício actual na Avenida D. Afonso Henriques, dando-se o nome de Liceu D. João III. Com este patrono, homenageava-se o rei responsável pela vinda definitiva da Universidade para Coimbra no século XVI, o rei que transformara para sempre esta pequena cidade beirã na Lusa Atenas, na cidade dos estudantes, na capital da educação e da cultura.

Em 1974, os professores do Liceu D. João III decidiram recuperar, como patrono do Liceu, o nome de José Falcão, o grande vulto do final do século XIX, companheiro de Eça de Queirós, entre outros. Por curiosidade, em 1861, Eça de Queirós fez no Liceu de Coimbra os exames preparatórios para entrar na Universidade.

O Liceu D. João III foi um dos dois liceus de formação de professores em Portugal desde os finais da década de 1930 até 1947, sendo mesmo de que 1956 a 1974,

o estágio apenas se podia realizar em três liceus: ao de Coimbra e de Lisboa juntava-se o Liceu D. Manuel II, do Porto. Gerações de professores estagiários passaram pelo Liceu D. João III e pela Escola Secundária José Falcão, vindo alguns a ser professores no próprio Liceu e actualmente na Escola Secundária José Falcão, e estando muitos espalhados pelas escolas de todo o país.

Neste início de século XXI, a Escola Secundária José Falcão continua a ser uma escola de formação, de formação de professores e de alunos, naturalmente, oferecendo os cursos do Ensino Secundário, diurno e nocturno, mas também o 3.º Ciclo do Ensino Básico: nos anos lectivos de 2006/2007 e de 2007/2008, a Escola tem o prazer de receber turmas do 7º e do 8º Ano de escolaridade, retomando esta sua vertente de formação de jovens alunos que sempre tivera desde a sua fundação, apenas com uma breve interrupção de 2000 a 2006.



Figura 1 – Escola Secundária José Falcão.

O actual edifício escolar, encontra-se num estado de conservação razoável, embora se observe um certo desgaste, não possuindo estas condições adequadas à circulação de pessoas com mobilidade condicionada. Tem uma disposição agradável que permite circular livremente nos seus espaços. Dispõe de salas, espaços de convívio e gabinetes de trabalho adaptados ao desenvolvimento das actividades.

Esta escola encontra-se implementada numa zona urbana e central da cidade de Coimbra, servindo uma população essencialmente de classe média/média alta.

Caracterização das salas destinadas especificamente ao ensino da Química e da Física

Relativamente às salas destinadas ao ensino da Química e da Física, temos especificamente: para a área de Física: os laboratórios de Física I e II (onde funcionam aulas teóricas e aulas práticas), a câmara escura, bem como um pequeno gabinete de trabalho de

ensaio e preparação do material; para a área de Química: os laboratórios de Química I, II e III (onde funcionam aulas teóricas e práticas), sala anexa ao laboratório de Química I (que serve de apoio aos laboratórios de Química I e II, sala de reuniões dos professores de grupo e armazém de reagentes e materiais);

Nos laboratórios de Física e Química, encontram-se os materiais necessários à realização de actividades práticas e laboratoriais devidamente organizados e acessíveis, caixa de primeiros socorros, extintores, planta da sala e avisos de segurança.

É de salientar ainda que a organização e manutenção dos laboratórios é assegurada por um professor de Físico-Química (director de instalações) e por dois funcionários, um destinado aos laboratórios de Química e outro às divisões de Física. Ao director de instalações compete não só assegurar a disponibilidade e aquisição de equipamentos e materiais necessários à optimização das aulas desta Ciência Experimental, como também manter actualizado o inventário de cada laboratório. Os funcionários estão direccionados para organizar esses laboratórios e apoiar a prática educativa que aí se realiza.



Figura 2 – Laboratório de Química (à esquerda) e laboratório de Física (à direita).

1.2. Núcleo de Estágio

O núcleo de estágio era constituído por duas estagiárias, a estagiária Inês Margarida Mota e eu, Tânia Marina Gouveia Ferreira sendo orientadas pela Dra. Laura Matos, Orientadora Cooperante. Como já foi referido anteriormente a orientação científica era feita, na componente de Química pela Professora Dra. Maria Emília Azenha e na componente de Física pelo Professor Dr. Pedro Vieira Alberto.

A não existência de um gabinete destinado ao núcleo de estágio de Ciências Físico-Químicas, foi colmatada com a utilização do gabinete de reuniões dos

professores de Físico-Química, de modo a que fossem desenvolvidas as reuniões e actividades inerentes ao estágio.

É uma pequena sala, com o material comum (mesas, cadeiras, quadro), tem computador com acesso à internet, dossiers de estágio dos anos anteriores, dossier de departamento e vários manuais para consulta, o que se torna adequado para tais funções.



Figura 3 – Sala destinada ao grupo de Físico-Química da Escola José Falcão.

O facto de não haver um gabinete destinado somente ao núcleo de estágio, nunca causou qualquer impedimento às constantes reuniões do núcleo, muito pelo contrário pois permitiu desenvolver uma relação de amizade e de partilha com os restantes professores do grupo que sempre se mostraram disponíveis para partilharem ideias, saberes e experiências.

1.3. Caracterização da Turma

Foi feita a caracterização da turma 3 do 9ºano, apesar da prática de ensino supervisionado ter sido realizada nas duas turmas, 9º3 e 10º1, foi naquela que mais se incidiu.

A turma do 9º ano era constituída por 26 alunos, 42% do sexo feminino e 58% do sexo masculino, com uma média de idades igual a 13,65, não havendo repetentes.

Desta caracterização achei relevante salientar para este relatório os dados que apresento a seguir:

	Pais (%)	Mães (%)
3º Ciclo	8%	-
Ensino Secundário	21%	23%
Bacharelato	4%	4%

Licenciatura	46%	58%
Mestrado	8%	15%
Doutoramento	13%	-

Tabela 1 - Tabela correspondente às habilitações literárias dos pais do 9º3.

Na tabela anterior é apresentada uma síntese referente às habilitações literárias dos pais dos alunos, onde podemos constatar que a maioria, quer dos pais quer das mães, possui um curso superior, alguns até mestrado e doutoramento. Isto leva-me a concluir que uma maioria significativa dos alunos da turma era proveniente de um meio social médio alto. De um modo geral, havendo algumas excepções, os melhores resultados da turma pertencem aos alunos cujos pais têm um grau académico igual ou superior a licenciatura.

Quando se pergunta se os alunos gostam da escola encontro 96,15% de respostas positivas, tendo respondido de forma negativa 3,85% dos discentes.

Através da análise deste gráfico posso depreender que estamos perante uma turma em que a escolha da disciplina preferida recai preferencialmente na área de Ciências, pois nas barras mais elevadas encontramos as três disciplinas: Matemática, Físico-Química e Ciências Naturais.

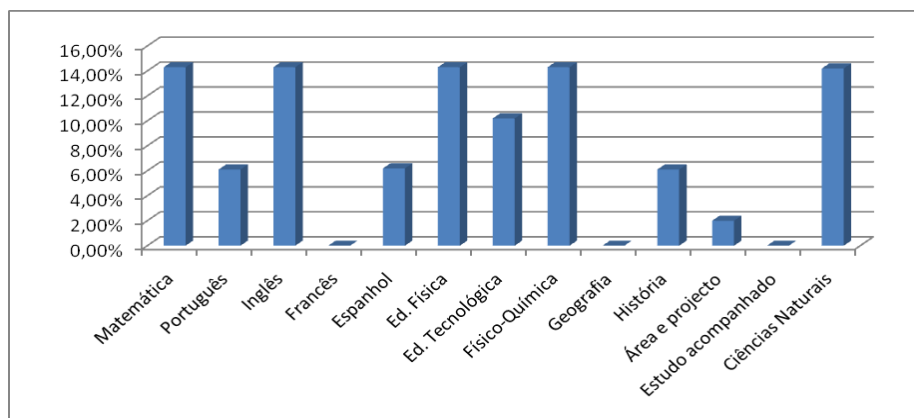


Gráfico 1 – Gráfico síntese das escolhas dos alunos a cerca das suas disciplinas favoritas.

A partir desta caracterização feita no início do ano pude constatar que era uma turma, de um modo geral, com um bom aproveitamento. Depois de decorrido o ano lectivo verifiquei muitas melhorias em alguns alunos, sendo muito poucos os que não se interessaram pela disciplina. Foi evidente que os discentes que não se interessaram,

além de estarem mais afastados da disciplina, não tinham o comportamento pretendido numa sala de aula, obtendo assim uma classificação negativa no 3º período. Foram obtidas 3 notas negativas nesta turma.

1.4. Actividades Extracurriculares

1.4.1. Reciclagem na Escola

Nos primeiros dias em que frequentámos a Escola Secundária José Falcão deparámo-nos com uma situação: a escola não fazia separação de resíduos, pois verificámos que não havia recipientes de separação pelos corredores da escola.

A orientadora científica Dra. Maria Emília Azenha sugeriu que seria um bom tema para trabalhar com os alunos, juntamente com o Projecto de Investigação II, ou seja deveríamos implementar na Escola a reciclagem.

Começámos a pensar como agir, precisávamos dos recipientes de separação e de consciencializar os alunos do assunto.

Com a preciosa ajuda da orientadora Dra. Laura Matos, dirigimo-nos à Direcção da Escola Secundária José Falcão e apresentámos a nossa proposta. A realidade é que a Direcção já tinha tentado colocar os recipientes de separação de resíduos, mas os alunos não tinham aderido, sendo o bar dos alunos o único local onde ainda se mantinham os recipientes para separação.

Nós, as estagiárias, em cooperação com as orientadoras, não queríamos desistir e com o consentimento da Direcção da Escola avançamos com a ideia, colocamos então um conjunto de recipientes junto à biblioteca, pois é um sítio central do edifício da Escola.

Obtivemos logo a ajuda por parte dos alunos da turma 3 do 9ºano, e avançamos.



Figura 4 – Colocação dos recipientes para a separação do lixo, com a ajuda dos alunos do 9º3.

Foi elaborado um poster de apelo, que colocámos no sítio onde iriam ficar os contentores.



Figura 5 – Poster de apelo a separação de resíduos.

1.4.2. Visitas de estudo

As visitas de estudo são actividades didácticas, que para além de permitirem a aquisição de conhecimentos, promovem a interligação entre a teoria e a prática, bem como entre a escola e a realidade (Monteiro, 2002). Por este facto, tornaram-se numa prática muito utilizada pelos professores, constituindo um complemento para os conteúdos previstos nos programas curriculares que assim se tornam mais significativos. Uma visita de estudo é das actividades que mais entusiasma os alunos devido às suas características divertidas, relaxantes e de convívio associado também à aprendizagem de conceitos.

Para este efeito planeou-se para os alunos do 9º ano de escolaridade, sendo organizada, pelo grupo de estágio de Ciências Físico-Químicas e a sua Orientadora Cooperante, Dr.^a Laura Matos, pelo grupo de estágio de Biologia-Geologia e a sua Orientadora Cooperante, Dr.^a Paula Paiva, e pelo professor de Educação Tecnológica, o Dr. Aureliano Oliveira, uma visita de estudo ao Museu da Electricidade e ao Pavilhão do Conhecimento Ciência Viva, ambos em Lisboa, tendo decorrido no dia 10 de Março de 2011.



Figura 6 – Logótipo do Pavilhão do Conhecimento.



Figura 7 – Museu da Electricidade em Lisboa.

Esta visita realizou-se de forma a alcançar os seguintes objectivos:

- Motivar os alunos para o estudo das disciplinas;
- Incentivar o gosto pelas actividades experimentais;
- Compreender e desvendar fenómenos científicos através de experiências interactivas;
- Alargar a formação de alunos e professores;
- Favorecer uma relação mais completa entre alunos e professores;
- Promover nos alunos atitudes de cooperação, entreajuda, e sociabilidade;
- Promover o convívio entre os participantes na visita.



Figura 8 – Experimento de Faraday representado no Museu da Electricidade.



Figura 9 – Grupo de alunos da turma 3 do 9ºano com as estagiárias.

Foi também realizada uma outra visita de estudo no início do 3º Período, dia 29 de Abril de 2011, destinada aos alunos das turmas de 10º ano que frequentavam a disciplina de Físico-Química, à Expo FCT da Universidade Nova de Lisboa, organizada

pelos professores de Físico-Química das respectivas turmas. Os objectivos desta segunda visita de estudo foram:

- Dar a conhecer a realidade universitária, na sua vertente de Investigação, Inovação e Tecnologia;
- Contribuir para o desenvolvimento de uma visão integradora da Ciência, da Tecnologia, do Ambiente e da Sociedade;
- Direcção para aspectos específicos dos seus planos curriculares;
- Desenvolver uma relação de confiança e camaradagem, tanto entre alunos de diferentes turmas, como entre alunos e professores;
- Aprofundar os conhecimentos em Física e Química;
- Reconhecer o impacto do conhecimento físico e químico na sociedade.



Figura 10 – Logotipo da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.



Figura 11 – Visita aos laboratórios do departamento de Química da FCT da Universidade Nova de Lisboa.

Os alunos e professores manifestaram gosto, interesse, entusiasmo, curiosidade e atenção na procura de mais e novos conhecimentos, uma vez que colocaram questões aos monitores dos locais visitados, tomaram apontamentos em blocos de notas e tiraram fotografias. Assim sendo, pode-se concluir que os objectivos acima referidos foram plenamente alcançados.

1.4.3. Dia aberto no Departamento de Química

A convite da Orientadora Científica, Professora Dra. Emília Azenha, o núcleo de estágio de Físico-Química, juntamente com a Orientadora Cooperante, organizou uma visita destinada aos alunos da turma 3 do 9ºano, ao dia aberto do Departamento de

Química da Universidade de Coimbra, no dia 2 de Março de 2011. A visita decorreu pela parte da manhã tendo como principal objectivo motivar e incentivar os alunos para novas descobertas e novos saberes.



Figura 12 – Fotografia do Laboratório de Química do Departamento de Química da Universidade de Coimbra.

1.4.4. Acções de formação proporcionadas pela Escola

É fundamental assegurar que um Professor domine e progrida no conhecimento da ciência que ensina. Porém, na circunstância da “escola para todos” é fundamental um horizonte que ultrapasse a própria ciência e que aponte para objectivos mais latos, horizontes mais ousados no alcance universal que o acto educativo pode ter.

Vindo ao encontro destes objectivos foram organizadas pela Coordenadora dos Orientadores de Estágio, Dra. Laura Matos, três acções de formação, destinadas a todos os estagiários da Escola Secundária José Falcão.

A primeira acção de formação teve como tema: “O que é que um professor do ensino regular tem que saber sobre a Educação Especial?”, tendo sido conduzida pelo Dr. Pedro Gonçalves (professor responsável pelas Necessidades Educativas Especiais (NEE) da Escola Secundária José Falcão). A acção decorreu no dia 12 de Janeiro de 2011 durante a tarde. Os objectivos desta acção foram:

- Esclarecer o significado e importância do DL 3/2008 para a defesa da escola inclusiva;
- Clarificar o papel do docente quando lida directamente com um aluno NEE;
- Reconhecer o tipo de medidas educativas que é possível aplicar a alunos NEE de carácter permanente;

- Identificar os documentos necessários que asseguram o estatuto de aluno NEE de carácter permanente.

Relativamente à segunda acção de formação, esta debateu-se sobre o “O papel do(a) Director(a) de Turma.” Decorreu pelas 14.30h do dia 23 de Fevereiro de 2011, com a duração de 1h30m aproximadamente. A palestra foi orientada pelo Dr. José Carlos Alves - Coordenador dos Directores de Turma da Escola Secundária José Falcão. Como objectivos desta segunda acção temos:

- Sensibilizar o público-alvo para o tema em debate;
- Compreender a importância do Director de Turma;
- Saber articular a Escola com a comunidade.

Uma vez que, como não foi atribuída nenhuma direcção de turma à Orientadora Cooperante, nós as estagiárias não pudemos acompanhar de perto o papel de um director de turma, esta acção foi bastante importante para a nossa formação como futuras Professoras de Físico-Química.

Por último, a última acção de formação, teve como tema “O(a) adolescente e a Escola”, tendo decorrido no dia 4 de Maio de 2011 e sido destinada a todos os estagiários da Escola Secundária José Falcão. A acção foi realizada pela Dr^a. Fátima Cosme, Psicóloga Escolar, e pretendeu atingir os seguintes objectivos:

- Desenvolver atitudes que promovam o sucesso escolar;
- Sensibilizar para as situações especiais.

1.4.5. Peddy-Papper

A actividade denominada Peddy-Paper “Descobre a Tua Escola” ocorrida no dia 08 de Abril de 2011, insere-se no âmbito do Estágio Pedagógico da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra. Devido à boa relação que existia entre os núcleos de estágio foi solicitada a nossa ajuda para a concretização desta actividade.

Com esta actividade, pretende-se dinamizar a escola com um evento de animação desportiva, tendo como tema as modalidades ditas recreativas. Actividades que por terem o seu carácter lúdico e recreativo, têm sempre uma enorme adesão por

serem actividades alternativas e ainda pelo facto da sua essência ser desenvolvida num ambiente entreadjudada, confraternização e competição.

Esta actividade teve como objectivos:

- Fomentar um conjunto de actividades físicas e desportivas que ultrapassem o âmbito restrito das actividades ditas tradicionais;
- Contribuir através das práticas desportivas, para a formação ecléctica dos participantes apurando o sentido de adaptação a novas situações.
- Inculcar em todos participantes sentido de responsabilidade, iniciativa, poder de decisão, autonomia e criatividade;
- Dinamizar e envolver os elementos da Comunidade Educativa;
- Desenvolver a capacidade de relação interpessoal, espírito de equipa e fair-play, baseadas no relacionamento e convívio entre a Comunidade Educativa.

1.4.6. Dia da Escola

No âmbito das comemorações dos 175 anos da Escola Secundária José Falcão, ocorreu no dia 1 de Junho a actividade “Vamos abraçar a Escola!”, na qual o núcleo de estágio participou activamente.

A iniciativa foi da Comissão Executiva das Comemorações da Escola e tinha como objectivo, reunir o maior número de pessoas entre, alunos, antigos alunos, professores, antigos professores, auxiliares da acção educativa e outros participantes pertencentes a comunidade escolar, de modo a envolver a Escola Secundária José Falcão num abraço.



Figura 13 – Iniciativa “vamos abraçar a Escola”.



Figura 14 – Cartaz apelativo a esta iniciativa.

Em seguida ocorreu um almoço convívio com todos os participantes da acção, o que se tornou um momento muito divertido, onde pude conhecer e conviver com várias pessoas pertencentes à comunidade escolar.

Capítulo 2 – Ensino Básico: 9º ano de Escolaridade

2.1. Programa de Ensino, Orientações Curriculares e Metas de Aprendizagem

Orientações Curriculares

Quando falamos de ensino, de aprendizagem, de sucesso, pressupomos, entre outras coisas, falar de educação, do seu conceito, de estratégias e meios concretizadores, das suas finalidades.

A sociedade de informação em que vivemos apela à compreensão e conhecimento dos assuntos científicos e tecnológicos e o mundo actual exige a formação de indivíduos aptos para elaborar e construir novas tecnologias, promover progressos científicos capazes de responder às necessidades sociais, ao respeito pelo meio ambiente e proporcionar a vivência do ser humano com equilíbrio e bem-estar.

A literatura sobre literacia científica e suas implicações no ensino formal das ciências apresenta diferentes propostas quanto aos conhecimentos, competências, capacidades, atitudes e valores em ciência, necessários a qualquer indivíduo, numa sociedade caracterizada pelo crescente impacto da Ciência e da Tecnologia.

Como se pode contribuir para a divulgação e aplicação de práticas de ensino e aprendizagem em ciências que sejam inovadoras e adequadas às exigências de um programa que promova a literacia científica dos seus alunos?

O Ensino Básico do 3º ciclo relativo ao estudo das Ciências Físicas e Naturais, que engloba as áreas disciplinares de Ciências Físico-Químicas e de Ciências Naturais, pretende contribuir para o desenvolvimento da literacia científica dos jovens. Assim, no geral, o programa curricular do Ensino Básico permite que estes (DEB-ME; 2001a):

- Despertem a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta, bem como o interesse, entusiasmo e admiração pela Ciência;
- Adquiram uma compreensão geral e alargada das ideias importantes e das estruturas explicativas da Ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica;
- Questionem o comportamento humano perante o mundo, bem como o impacto da ciência e da tecnologia no nosso ambiente e cultura.

No documento sobre competências específicas para as Ciências Físicas e Naturais, propôs-se a organização dos programas de Ciências nos três anos do 3º ciclo do ensino básico em quatro temas gerais:

- Terra no espaço;
- Terra em transformação;
- Sustentabilidade na Terra;
- Viver melhor na Terra.

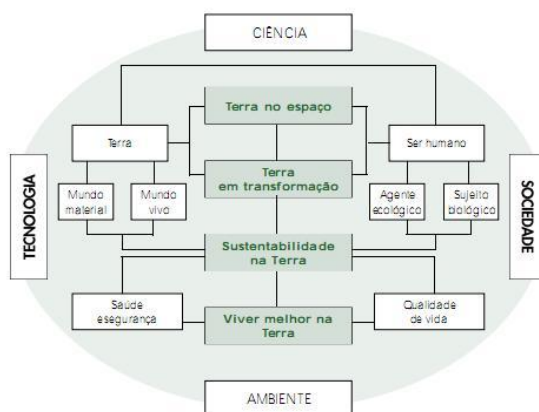


Figura 15 - Esquema organizador dos quatro temas. (Orientações Curriculares)

Sendo assim, este esquema salienta a exploração dos temas “*numa perspectiva interdisciplinar, em que a interação Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) deverá constituir uma vertente integradora e globalizante da organização e da aquisição dos saberes científicos*” (Ministério da Educação - Orientações Curriculares; 2001).

O tema organizador das competências específicas a desenvolver na disciplina de Ciências Físico-Químicas no 9º ano intitula-se “Viver melhor na Terra” e pretende a compreensão da implicação que a qualidade de vida tem na saúde e segurança numa perspectiva individual e colectiva.

Metas de Aprendizagem

Numa sociedade em constante mudança é prioritário a adopção de posturas educativas dinâmicas e inovadoras que conduzam a formas de educação mais activas e eficazes.

Para melhor definir as competências pretendidas ao fim do 3º ciclo do Ensino Básico, foi elaborado um documento intitulado “Metas de Aprendizagem” com o objectivo de facilitar a compreensão e a interpretação do Currículo Nacional do Ensino Básico e assim definir com mais precisão as metas pretendidas, que o discente tem de reter, para conseguir as bases necessárias e prosseguir assim o seu caminho no Ensino Secundário. Sendo assim, irei analisar as metas pretendidas para o Tema Viver Melhor na Terra, fundamentalmente as metas onde incidem os temas leccionados por mim, de modo a fundamentar e enriquecer este relatório.

As Metas de Aprendizagem do pré-escolar e do Ensino Básico foram conhecidas em Outubro de 2010. De carácter não obrigatório, pretendem ser um instrumento de apoio para os professores.

As metas são uma novidade deste ano escolar e constituem “um conjunto de referências de aprendizagem que definem o que cada aluno deve saber ao fim de cada ciclo e cada ano”(Natércio Afonso, coordenador do projecto).

Não sendo obrigatórias baseiam-se nos conteúdos programáticos de cada unidade curricular que são, esses sim, obrigatórios. O que é proposto aos professores é que, a partir do conjunto de competências e conhecimentos que os alunos devem adquirir ao longo do ano lectivo e do ciclo de ensino, preparem as aulas, os testes de avaliação e outro tipo de actividades.

Inseridas na Estratégia Global de Desenvolvimento do Currículo Nacional, delineada pelo Ministério da Educação em 2009, as metas justificam-se porque os programas não incluem “indicações precisas quanto ao desempenho concreto dos alunos”, sublinha Natércio Afonso.

“O projecto Metas de Aprendizagem insere-se na Estratégia Global de Desenvolvimento do Currículo Nacional que visa assegurar uma educação de qualidade e melhores resultados escolares nos diferentes níveis educativos. Concretiza-se no estabelecimento de parâmetros que definem de forma precisa e escalonada as metas de

aprendizagem para cada ciclo, o seu desenvolvimento e progressão por ano de escolaridade, para cada área de conteúdo, disciplina e área disciplinar. Corresponde a resultados da investigação nacional e internacional sobre padrões de eficácia no desenvolvimento curricular, que recomendam este tipo de abordagem.”

Isabel Alçada
Ex-Ministra da Educação

Especificamente para o 3º ciclo: “As Metas de Aprendizagem de Ciências pretendem traduzir e enunciar as aprendizagens que os alunos devem ser capazes de alcançar e de evidenciar, de forma explícita, no final de cada um dos três Ciclos da Escolaridade Básica. Na construção dos enunciados das Metas teve-se em conta a caracterização das disciplinas curriculares envolvidas, bem como os princípios organizadores do Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (ME-DEB, 2001) e ainda os programas das respectivas áreas disciplinares e disciplinas.

As Ciências estão presentes no CNEB (Currículo Nacional do Ensino Básico) nos três Ciclos do EB, com designações próprias consoante os Ciclos e com diferente grau de especificidade. Ao longo do Ensino Básico as Ciências estão contempladas numa grande área designada por Ciências Físicas e Naturais, evoluindo de contextos de saber mais gerais para domínios mais específicos. Assim, no 1.º Ciclo do Ensino Básico as Ciências Físicas e Naturais articulam-se com saberes próprios de História e Geografia na área de Estudo do Meio. No 2.º Ciclo do Ensino Básico as Ciências estão organizadas na disciplina de Ciências da Natureza e no 3.º Ciclo existem duas disciplinas autónomas – Ciências Físico-Químicas e Ciências Naturais, as quais deverão estar articuladas. As Ciências são, portanto, uma área do conhecimento presente no Currículo Nacional, a qual vai evoluindo de perspectivas integradas com as Ciências Sociais, nos primeiros anos, para perspectivas autonomizadas a partir do 2.º Ciclo e, no caso do 3.º Ciclo, em duas disciplinas com objecto de estudo diferenciado.”

Depois de analisar este documento considero ser da maior importância para a qualidade do ensino e da aprendizagem que os professores e educadores de cada nível e/ou ciclo analisem as metas que antecedem o seu nível e as que dão continuidade à aprendizagem dos alunos num dado momento, tendo em conta, respectivamente, os ciclos ou níveis anteriores e seguintes àquele em que trabalham. A operacionalização

das Metas de Aprendizagem permite e incentiva a consideração dessa indispensável visão vertical da progressão da aprendizagem dos alunos ao longo do currículo, que é indispensável no sucesso do seu percurso escolar.

As Metas de Aprendizagem encontram-se divididas em domínios e cada domínio dividido em subdomínios.

Para o 9ºano, as Metas de Aprendizagem, na disciplina de Físico-Química, estabelecem o **Domínio Viver melhor na Terra**, onde na Componente de Química, encontramos o **Subdomínio: Estrutura de Materiais**, passo a citar algumas das Metas:

- O aluno descreve o modelo simplificado para o átomo de um elemento químico, como aquele que é constituído por um núcleo (com prótons e neutrões) e electrões, girando à sua volta; reconhece que, no conjunto, o átomo é electricamente neutro.
- O aluno identifica um ião como uma partícula mono ou poliatómica, com carga eléctrica positiva (catião) ou negativa (anião).
- O aluno explica a diversidade de substâncias a partir da ligação que se pode estabelecer através da partilha de electrões (ligação covalente), da atracção eléctrica entre iões de cargas de sinal contrário (ligação iónica) e nos metais (ligação metálica).
- O aluno justifica, recorrendo à localização na Tabela Periódica, a tendência de formar iões estáveis dos elementos químicos do grupo.
- O aluno identifica na Tabela Periódica características do elemento químico (exemplos: número atómico e massa atómica relativa) e propriedades da(s) substância(s) elementar(es) respectivas (exemplos: ponto de fusão, ponto de ebulição e densidade).
- O aluno distingue metais de não metais, através de ensaios práticos de condutibilidade eléctrica e de reacções químicas apropriadas (oxigénio e não metais; oxigénio e metais alcalinos e/ou alcalino-terrosos).

Na Componente de Física, também no **Domínio Viver Melhor na Terra**, deparamo-nos com dois subdomínios tais como:

➤ **Subdomínio: Forças, Movimentos e Segurança** onde as Metas de

Aprendizagem nos dizem:

- O aluno justifica a utilização do capacete e do cinto de segurança na protecção do condutor, em caso de acidente ou de travagem brusca, usando conceitos de pressão, de inércia e outros.
 - O aluno associa força a uma grandeza vectorial que resulta da interacção entre corpos, por contacto macroscópico ou à distância, e que é percebida por efeitos que provoca (deformação e/ou alteração do estado de repouso ou de movimento).
 - O aluno identifica, em diversas interacções, os pares acção-reacção (Terceira Lei de Newton) e representa-os tendo em consideração as suas características.
 - O aluno interpreta a Lei Fundamental da Dinâmica ou Segunda Lei de Newton e aplica-a em contextos reais e/ou laboratoriais de corpos em repouso ou em movimento.
 - O aluno determina o peso de corpos a partir da massa e do valor da aceleração da gravidade, na proximidade das superfícies de diferentes planetas (exemplos: Terra, Lua e Júpiter); representa o peso, usando escalas adequadas, em situações de corpos apoiados em superfícies horizontais e oblíquas.
 - O aluno caracteriza os movimentos rectilíneo uniforme e rectilíneo uniformemente variado, de movimentos do quotidiano e/ou simulados em contexto laboratorial; interpreta (valores de) e calcula, em casos particulares, grandezas cinemáticas associadas a esses movimentos e identifica condições em que se verificam, por análise da resultante das forças.
- E por fim o **Subdomínio: Circuitos Eléctricos e Electrónicos** propõe algumas metas. Estas não foram analisadas com a profundidade dos subdomínios anteriores, pois a minha prática de ensino supervisionada não incidiu sobre este tema.

Após o estudo feito sobre as Metas de Aprendizagem, posso dizer que é um documento de grande utilidade para os docentes da disciplina de Físico-Química, pois com as Metas de Aprendizagem o Ministério pretende melhorar os resultados escolares sem aumentar as horas de aulas. Com elas as escolas devem encontrar estratégias para mobilizar os professores, as famílias e a comunidade em geral para ir mais longe nesses resultados.

Visando as três unidades didáticas previstas para o 9º ano de Escolaridade, o núcleo de estágio, planeou as aulas da disciplina Físico-Química, para o presente ano lectivo, deste modo:

Tema	Período	Conteúdos	Nº de aulas Planificadas (45 min)
1- Classificação dos Materiais (Componente de Química)	1º Período	1.1. Estrutura Atómica	6
		1.2. Propriedades dos Materiais e Tabela Periódica	9
		1.3. Ligação Química	9
		1.4. Compostos de Carbono	3
2 - Em Trânsito (Componente de Física)	2º Período	2.1. Segurança e Prevenção	5
		2.1. Segurança e Prevenção	9
		2.2. Movimentos e Forças	12
3 - Sistemas Eléctricos e Electrónicos (Componente de Física)	3º Período	3.1. Circuitos eléctricos	9
		3.1. Circuitos eléctricos	8
		3.2 Electromagnetismo	6

Tabela 2 – Tabela resumo do número de aulas planeadas para cada Tema.

Na tabela 2 podemos observar que estavam previstas 76 aulas de 45 minutos para leccionação de toda a matéria. Para além destas aulas, foram também planeadas mais 20 aulas para a eventualidade de haver necessidade de aulas para a realização de fichas de trabalho, testes de avaliação, auto-avaliação e outras actividades.

Relativamente à Componente de Química, foram leccionadas pelas duas estagiárias um total de 14 aulas, uma aula na subunidade “ Propriedades dos Materiais e Tabela Periódica”, sendo as restantes leccionadas nas subunidades “Ligação Química” e “Compostos de Carbono”.

De referir que na tabela anterior estão 9 aulas destinadas à subunidade “Ligação Química” quando na realidade foi necessária mais uma aula devido à complexidade do tema Ligação Iónica.

Quanto à Componente de Física, “Movimentos e Forças” foi a subunidade leccionada pelas duas estagiárias. Tal como na Componente de Química, também nesta subunidade foi necessária mais uma aula, além das doze planeadas, pois quando leccionei os conceitos relativos à Terceira Lei de Newton deparei-me com grandes dificuldades da parte dos alunos. Sendo assim achei conveniente, juntamente com a orientadora cooperante, dar mais ênfase e esclarecer os alunos sobre esta questão com mais uma aula.

A carga horária semanal da disciplina de Físico-Química correspondia a três tempos de 45 minutos.

2.2 Manual Adoptado

No ensino, em contexto formal, o manual escolar continua a ser um dos mais importantes instrumentos pedagógicos exercendo grande influência na aprendizagem dos alunos, dado que orienta e dirige muitas das actividades dos mesmos, assim como as dos professores (Campanário e Otero, 2000).

Uma vez que a influência do manual escolar no processo educativo é significativa, é importante que estes sejam analisados criteriosamente, com o intuito de contemplarem as novas exigências do processo educativo e de desempenharem o papel de veículos facilitadores na promoção de novos valores e na mudança das atitudes dos alunos.

O manual adoptado pelo grupo de Ciências Físico-Químicas da Escola Secundária José Falcão, para o 9ºano de escolaridade, foi: Fiolhais, C., Fiolhais, M., Gil, V., Paiva, J., Morais, C., Costa, S. (2009). *CFQ Viver melhor na Terra 9º ano*. Texto Editores.

É de referir que o manual era regularmente utilizado nas aulas, tal como o livro de exercícios pertencente ao mesmo. Com o manual do Professor era também cedido um manual interactivo com ilustrações, demonstrações, questionários, até pequenos jogos que enriqueceram as aulas da disciplina.

2.3. Planificação e descrição da prática de ensino supervisionada na Componente de Química

Como já foi referido anteriormente a Orientadora Cooperante tinha a seu cargo a turma 3 do 9ºano de escolaridade, tendo sido efectuada nesta turma, pelas duas estagiárias, a prática de ensino supervisionado.

No primeiro mês de aulas, as professoras estagiárias assistiram às aulas da Orientadora Cooperante, Dra. Laura Matos, ajudaram na preparação e no decorrer de actividades experimentais, resolução de fichas de trabalho e sempre que era necessário a sua intervenção. Durante este tempo, tive oportunidade de privar com os alunos da turma, estabelecendo laços de amizade, detectando dificuldades, esclarecendo conceitos e apercebendo-se das características gerais da turma.

Na planificação das aulas assistidas e das regências, tive em conta a observação das estratégias utilizadas pela Orientadora Cooperante, as características da turma, bem como todas as sugestões emitidas pelos Orientadores Científicos, Orientadora Cooperante, colega de estágio e professores de grupo, que muito contribuíram com os seus conhecimentos e experiências vividas. Além disso tive em conta as Orientações Curriculares do Ministério da Educação, as Metas de Aprendizagem propostas, o manual escolar adoptado pelo grupo disciplinar e outros manuais disponíveis para consulta, existentes no gabinete do grupo disciplinar.

A minha prática de ensino supervisionado iniciou-se no dia 25 de Outubro de 2010 e desenrolou-se como é apresentado na tabela a seguir:

	Sumário	Conteúdos de Ensino	Competências Específicas
Aula nº 18 25/10/2010	Noção de molécula. Massa Molecular Relativa.	<ul style="list-style-type: none">• Átomos;• Moléculas;• Massa Molecular Relativa.	<ul style="list-style-type: none">• Compreender a estrutura e constituição das moléculas;• Relacionar a constituição das moléculas com a sua massa.• Distinguir massa atómica relativa de massa molecular relativa e entender os seus significados.
		<ul style="list-style-type: none">• Estrutura e constituição dos átomos;• Tamanho e massa dos	<ul style="list-style-type: none">• Reconhecer a pequenez de tamanho e massa dos átomos;• Tomar consciência sobre o

<p>Aula nº 19 27/10/2010</p>	<p>Resolução de uma ficha de trabalho de revisão para o teste de avaliação.</p>	<p>átomos;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Níveis de energia e distribuição electrónica; • Metais e não-metaís; • Duas famílias de não-metaís; • Duas famílias de metaís; • Tabela Periódica dos elementos. 	<p>carácter evolutivo da ciência na situação concreta do modelo atómico;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar pelas suas características as partículas constituintes dos átomos; • Reconhecer a existência de níveis de energia para os electrões; • Identificar a distribuição electrónica de alguns átomos; • Relacionar os tipos de iões que os átomos têm tendência a formar com a sua configuração electrónica; • Reconhecer o significado de número atómico e de número de massa; • Identificar o significado de isótopos; • Reconhecer a organização dos elementos na Tabela Periódica dos Elementos; • Saber relacionar a posição dos elementos na Tabela Periódica com a distribuição electrónica dos seus átomos; • Interpretar a semelhança de propriedades químicas e a variação de reactividade para alguns grupos da Tabela Periódica;
<p>Aula nº 20 28/10/2010</p>	<p>Teste de avaliação</p>	<p>Todos os conteúdos definidos desde o início da sub-unidade até à aula nº17.</p>	<p>Todas as competências definidas desde o início da subunidade até à aula nº 17.</p>
<p>Aula nº 21 1/11/2010</p>	<p>Ligação Química. Notação de Lewis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidade das moléculas; • Notação de Lewis; • Ligação covalente simples; 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer que os átomos se ligam entre si para alcançarem maior estabilidade; • Escrever fórmulas de estrutura usando a notação de Lewis; • Compreender que a Ligação

			Covalente se estabelece através da partilha de electrões entre átomos não metálicos;
Aula nº 22 3/11/2010	Ligação Covalente simples, dupla e tripla. Comprimento de ligação e energia de ligação (Regência)	<ul style="list-style-type: none"> • Ligação covalente Simples; • Ligação covalente Dupla; • Ligação covalente Tripla; • Comprimento de ligação; 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender que a Ligação covalente estabelece-se através da partilha de electrões entre átomos não metálicos; • Compreender o significado de ligação de ligação covalente, distinguindo entre ligação simples, dupla e tripla; • Identificar o tipo de ligação química que se estabelece entre os elementos químicos com base na sua localização na Tabela Periódica; • Relacionar o tipo de ligação covalente com o seu comprimento e energia de ligação;
Aula nº 23 4/11/2010	Nuvem electrónica. Ligação Covalente polar. Ligação Covalente apolar. (Regência)	<ul style="list-style-type: none"> • Nuvem electrónica • Ligação polar; • Ligação apolar; 	<ul style="list-style-type: none"> • Representar e relacionar a nuvem electrónica dos vários elementos; • Compreender o significado de ligações polares e apolares; • Distinguir ligações covalentes polares de apolares;
Aula nº 24 8/11/2010	Continuação do sumário da aula anterior.	• Todos os conteúdos da aula anterior.	• Todas as identificadas na aula anterior.
Aula nº 25 10/11/2010	Geometria Molecular. Ângulos de ligação. (Regência)	<ul style="list-style-type: none"> • Geometria Molecular; • Ângulos de Ligação; 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar o arranjo tridimensional dos átomos numa molécula com a sua estabilidade; • Prever a geometria molecular com base nas fórmulas de estrutura de moléculas simples;
Aula nº 26 11/11/2010	Continuação da matéria sumariada na aula anterior. Resolução de	• Todos os conteúdos da aula anterior.	<ul style="list-style-type: none"> • Todas as identificadas na aula anterior; • Consolidação do tema através da resolução de uns exercícios do

	exercícios.		manual adoptado.
--	-------------	--	------------------

Tabela 3 - Tabela resumo com sumários, conteúdos de ensino e competências específicas, das várias aulas assistidas e de regências, da componente de Química no 9º ano de escolaridade.

2.3.1. Descrição, análise e reflexão das aulas leccionadas

Neste subcapítulo irei descrever, analisar e reflectir de forma resumida os conteúdos inseridos na minha prática de ensino supervisionado.

Todas as aulas descritas foram acompanhadas por documentos Power Point, com imagens, esquemas, tabelas que se foram analisando no decorrer das aulas, apenas escolhi algumas imagens ou esquemas que achei relevantes para esta descrição. Os documentos de Power Point completos encontram-se no CD entregue com este Relatório.

Aula nº 18

Na aula nº18 prosseguiu-se a subunidade “ Propriedades dos Materiais e Tabela Periódica”, sendo finalizada com os temas noção de molécula e massa molecular relativa.

A aula foi iniciada com uma breve revisão da aula anterior, deste modo, solidificando a matéria leccionada anteriormente, contribuindo para uma melhor apreensão dos novos conceitos.

Para se introduzir a noção de molécula e de massa molecular relativa, foi necessário ao aluno relembrar um conceito dado anteriormente, o conceito de massa atómica relativa.

Uma vez que os átomos são constituídos por partículas subatómicas e que estas possuem massa, então, a massa dos átomos depende da massa dos prótons, electrões e neutrões. A unidade quilograma (kg) não é apropriada para exprimir a massa dos átomos, uma vez que estes têm uma massa muitíssimo menor que a de um quilograma. Assim, os químicos procuraram outro padrão para exprimir essas massas.

Por convenção, começaram por tomar o átomo de hidrogénio-1 (o átomo mais leve - o prótio) como termo de comparação e atribuíram à sua massa o valor unitário.

A massa do átomo de hélio é 4,0, isto é, a sua massa é em média quatro vezes maior do que a massa do átomo de hidrogénio-1.

Foi apresentado um esquema aos alunos e pedido que eles o interpretassem:

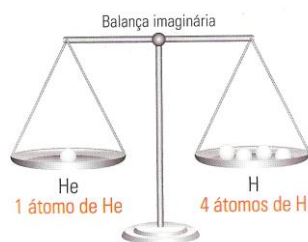


Figura 15 – Figura de uma balança imaginária que compara um átomo de Hélio com 4 átomos de Hidrogénio.

O aluno concluiu que devido à sua diferente constituição, os átomos de elementos diferentes têm, em regra massa distinta, ou seja tal como não podemos medir directamente o diâmetro dos átomos. Conhecemos assim as massas dos átomos apenas por métodos indirectos. Mas tão importante como conhecer a massa absoluta dos átomos é conhecer a sua **massa atómica relativa**, para os poder comparar.

Deve então ficar presente que a massa atómica relativa que se representa por A_r , é o número de vezes que um átomo é mais pesado do que o átomo mais leve, o hidrogénio.

Dando continuidade à aula foi perguntado aos alunos onde encontramos os átomos e a resposta pretendida e esperada foi em toda a matéria. Estes átomos ligam-se formando moléculas. Embora haja moléculas monoatómicas, as moléculas são em geral, grupos de átomos.

Foi importante referir ao aluno a origem da palavra molécula. A palavra molécula começou por ser utilizada pelo cientista italiano Amadeo Avogadro, no início do século XIX, para designar os corpúsculos dos gases.

Foi colocada a seguinte questão aos alunos: como são constituídas as moléculas e qual é a sua massa?

Depois de algumas respostas por parte dos alunos e através do diálogo conduzido pela professora estagiária, por mim, concluiu-se que conforme o número de átomos por molécula, em geral, têm massas diferentes. É dado como exemplo, a molécula de trióxido de enxofre, SO_3 , tem maior massa do que a molécula de dióxido de enxofre, SO_2 . Foram pedidos mais exemplos aos alunos.

Um exemplo que os alunos deram a molécula de H_2 , pois pesa o dobro do átomo mais leve – átomo H: a esta massa chamamos massa molecular relativa.

Ou seja, Ao número de vezes que uma molécula é mais pesada do que o átomo mais leve, H, denomina-se massa molécula relativa, M_r .

A massa molecular relativa calcula-se através da soma das massas atómicas relativas dos átomos que constituem a molécula.

E por fim foi pedido a um aluno para ir ao quadro resolver um exercício que exemplifica este conceito:

Exercício: Calcular a massa atómica relativa da molécula de água.

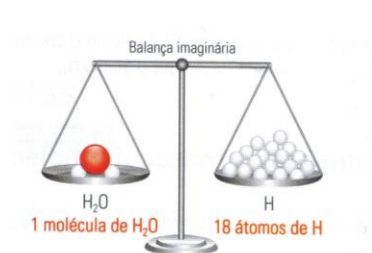


Figura 16 – A molécula de água é dezoito vezes mais pesada do que o átomo de hidrogénio, como mostra esta “balança imaginária”.

Aula nº 19

Nesta aula procedeu-se à discussão, resolução e correcção de uma ficha de trabalho de revisão para o teste que se realizou na aula nº 20. A ficha de trabalho era relativa a toda a matéria leccionada até à aula nº 17.

A estratégia usada consiste na formação de grupos de dois alunos de modo a poderem trocar ideias entre si e até esclarecerem eventuais dúvidas uns aos outros, a professora estagiária, eu, sempre que solicitada tirava as eventuais dúvidas. No decorrer da resolução da ficha esta foi corrigida no quadro pelos próprios alunos, tendo ido um a um ao quadro resolver os respectivos exercícios.

A exploração e a resolução de exercícios revela-se importante, uma vez que os alunos, só durante a sua resolução é que conseguem detectar as suas dificuldades. Sendo assim, através da resolução de exercícios, os discentes, desenvolvem capacidades de

raciocínio, de síntese e aprendem a relacionar conceitos. (A ficha realizada encontra-se em anexo deste relatório)

Aula nº 21

O sumário da presente aula foi ligação Química e notação de Lewis.

A aula foi iniciada com uma breve revisão dos conteúdos da aula anterior, de modo o aluno dar continuidade à sua aprendizagem.

De seguida foi introduzida uma nova subunidade intitulada “Ligação Química”.

Foi explicado aos alunos que a matéria é formada por átomos de diferentes elementos que se combinam das mais diversas maneiras. Ao combinarem-se, estão a interagir uns com os outros, formando “elos” entre si, ou seja, ligações químicas.

Referiu-se ao aluno através de um diálogo, que essas ligações vão explicar, como é do conhecimento deles, a grande diversidade de substâncias diferentes que encontramos à nossa volta, quer na Terra quer noutra local do Universo, e como é lógico se as substâncias são diferentes é porque apresentam propriedades diferentes.

As propriedades das substâncias relacionam-se com o tipo de partículas que as constituem e com a intensidade das forças de coesão entre essas partículas. Foi perguntado aos alunos que tipo de partículas são estas, e a resposta foi moléculas, átomos ou iões.

Os alunos têm de perceber que os átomos se ligam quimicamente, formando moléculas, que são mais estáveis. A energia das moléculas é menor do que a energia dos átomos não ligados. Neste passo os alunos analisaram alguns modelos de moléculas e verificaram que os diferentes átomos se ligam formando diferentes moléculas.

Para se tratar de ligação química é fundamental referir a notação de Lewis, que representa os átomos pelos seus símbolos químicos, rodeados por um conjunto de pontos ou cruces, em que cada ponto ou cruz representa um electrão de valência, pois são estes electrões de valência os responsáveis pela ligação química.

Depois de algumas representações da notação de Lewis, feitas por mim no quadro, foi pedido aos alunos para escrever a notação de Lewis para os primeiros 20 elementos da Tabela Periódica.

Dando seguimento a aula foi ensinado ao aluno que há três tipos de ligação química: ligação covalente, ligação iónica e ligação metálica.

Foi informado ao aluno que se iria iniciar o estudo das ligações químicas pela ligação covalente.

A ligação covalente estabelece-se através da partilha de electrões entre átomos de elementos não-metálicos.

Foi analisada com os alunos a tabela periódica de modo a verificar quais são os elementos não-metálicos e relembra a sua posição na tabela periódica.

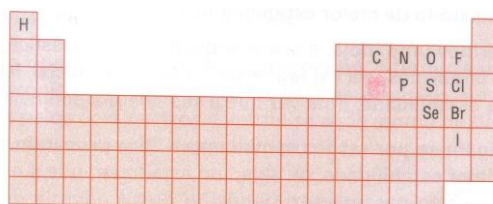


Figura 17 – Esquema da tabela periódica que localiza os elementos não-metálicos.

Foi explicado e demonstrado, aos alunos, através de esquemas, que os electrões partilhados são simultaneamente atraídos pelos núcleos dos átomos que intervêm na ligação, passando a pertencer à molécula, tornando-se assim mais estáveis.

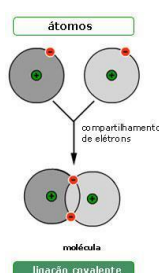


Figura 18 – Esquema de uma ligação covalente (molécula de Hidrogénio).

Para terminar a aula, analisou-se em pormenor com os alunos a formação da molécula de Hidrogénio:

Quando os 2 átomos de Hidrogénio se aproximam, surgem interacções eléctricas entre eles:

- ▶ **Forças Atractivas:** entre o electrão de cada um dos átomos e os dois núcleos (cargas eléctricas de sinais contrários)

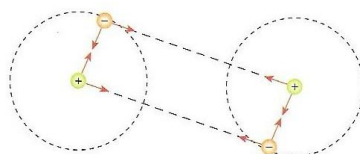


Figura 19 - Esquema das forças atractivas existentes na molécula de Hidrogénio.

- **Forças Repulsivas:** entre os electrões e entre os núcleos dos dois átomos (cargas eléctricas do mesmo sinal)

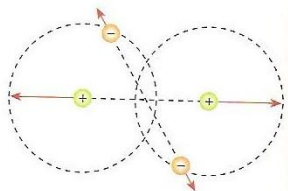


Figura 20 - Esquema das forças repulsivas existentes na molécula de Hidrogénio.

A nuvem electrónica da molécula de Hidrogénio é mais densa nas zonas próximas dos núcleos dos átomos e na região internuclear, onde é mais provável encontrar os electrões, sendo menos densa nas zonas mais afastadas dos núcleos, onde é menos provável encontrar os electrões.

A ligação química ocorre quando, a uma determinada distância entre os núcleos de dois átomos, as forças atractivas são mais intensas do que as forças repulsivas.

Aula nº 22

A aula foi iniciada com uma breve revisão dos conceitos da aula anterior, de modo a inserir os tipos de ligação covalente.

A ligação covalente simples, dupla e tripla foi leccionada através de uma animação do manual interactivo sobre a partilha dos electrões e a formação das ligações entre os átomos:

- Na **ligação covalente simples**, dois átomos compartilham **1 par de electrões**.
- Na **ligação covalente dupla**, dois átomos compartilham **2 pares de electrões**.
- Na **ligação covalente tripla**, dois átomos compartilham **3 pares de electrões**.

Foi também usado o quadro para eu explicar as situações da animação, para cada animação foram feitas as respectivas notações de Lewis para ser mais evidente a partilha de electrões entre os átomos, de modo a formar moléculas mais estáveis.

Depois da visualização e compreensão da animação foram analisados outros exemplos de moléculas, ao nível da sua ligação, tais como a água e o amoníaco.

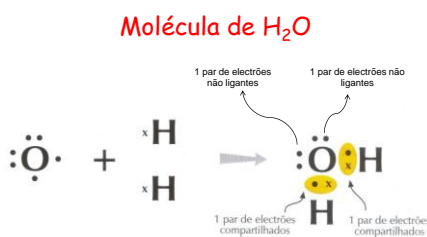


Figura 21 – slide usado para o estudo da ligação covalente na molécula de água.

Para representar a ligação covalente de uma molécula, o aluno teve de aprender a representar cada elemento com a sua notação de Lewis. Verificou-se que o átomo de oxigénio, na molécula de água, tem 6 electrões de valência, 2 pares não-ligantes e dois electrões ligantes.

Enquanto o átomo de hidrogénio tem um electrão de valência cada um. Para uma configuração mais estável o átomo de oxigénio deveria ter a última camada, camada de valência, totalmente preenchida com 8 electrões. Como tem 6 electrões de valência partilhando dois electrões ligantes com os átomos de hidrogénio, obtêm-se uma molécula mais estável que ao átomos iniciais.

Foi feito o mesmo exercício para a molécula de amoníaco.

Seguidamente foi necessário explicar ao aluno a relação de ligação covalente simples, dupla e tripla com o seu próprio comprimento e energia de ligação.

Energia e Comprimento de Ligação

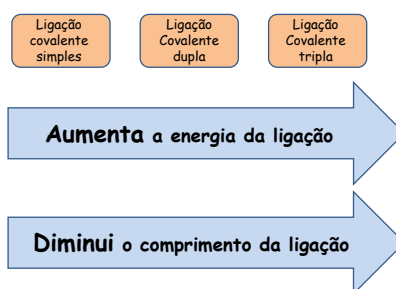


Figura 22 – Esquema que relaciona o tipo de ligação química, com a sua energia e o seu comprimento de ligação.

A aula foi terminada com um exercício sobre o último tema abordado.

Para trabalho de casa foi pedido aos alunos para realizarem 3 exercícios do Caderno de Actividades.

Aula nº 23

A aula 23 tem como sumário, Nuvem electrónica, Ligação Covalente polar e Ligação Covalente apolar.

A aula foi iniciada com uma breve revisão dos conceitos da aula anterior, de modo a serem inseridos os tipos de ligação covalente polar e apolar.

Mais uma vez nesta aula a estratégia utilizada foi uma animação do manual interactivo. As animações do manual interactivo são dinâmicas e muito explícitas despertando o interesse e a compreensão dos alunos.

Com o decorrer da animação, foi pedido aos alunos para representarem as nuvens electrónicas de duas moléculas H_2 e F_2 . Estas moléculas constituídas por dois átomos iguais, as nuvens electrónicas distribuem-se igualmente à volta dos dois núcleos.

Os alunos têm de reter que os electrões que participam na ligação H-H ou F-F são partilhados igualmente pelos dois átomos.



Figura 23 – Representação das nuvens electrónicas das moléculas H_2 e F_2 .

Neste ponto foi questionado aos alunos o que acontece na molécula de HF (Fluoreto de Hidrogénio ou Ácido Fluorídrico). Depois de fazerem no caderno a notação de Lewis dos átomos e da molécula, os alunos observaram que o que se verifica nas moléculas H_2 e F_2 , não se verifica na molécula de HF, pois o átomo F atrai mais os electrões que participam na ligação H-F do que o átomo H.

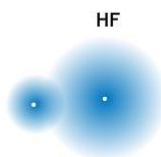


Figura 24 – Representação da nuvem electrónica da molécula de HF.

Quando os electrões que participam na ligação não são igualmente partilhados pelos dois átomos, dizemos que estamos perante de uma molécula polar, que é o que acontece na molécula de fluoreto de hidrogénio ou ácido fluorídrico. Foi explicado ao aluno que o termo polar provém da existência de pólos eléctricos, isto é, de cargas eléctricas, uma positiva e outra negativa, nas zonas dos dois átomos da molécula. Estes dois pólos constituem um dipolo eléctrico. Na molécula de HF o pólo negativo é no átomo F, onde há um excesso de carga negativa (embora não se chegue a ter um ião F^-). O pólo positivo é no átomo de H, onde há uma falta de carga negativa (embora não se chegue a ter um ião H^+).

Os alunos então puderam concluir que numa molécula onde as cargas eléctricas (electrões e núcleos) estão distribuídas de forma a haver um pólo positivo e um pólo negativo, estão perante uma molécula polar. Quando as cargas eléctricas estão distribuídas de forma a não haver pólos na molécula, chamamos de molécula apolar como é o caso das moléculas H_2 e F_2 .

Para finalizar a aula os alunos estudaram também a ligação Oxigénio-Hidrogénio na molécula de água, H_2O . Concluíram então que se tratava de uma ligação covalente polar, pois apresenta a formação de dois pólos.

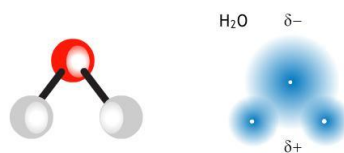


Figura 25 – Esquema da nuvem electrónica da molécula de Água.

Deu-se seguimento a aula com uma breve revisão de noção do tamanho da nuvem electrónica dos átomos e será analisada uma animação do manual interactivo. Nesta animação serão analisadas as moléculas de H_2 e F_2 como moléculas apolares e a molécula de HF e a molécula de H_2O como polares.

Aula nº 24

A aula nº 24 foi a continuação da aula anterior pois o conceito polaridade é um conceito muito abstracto e de difícil compreensão por parte dos alunos.

A aula seguiu-se então com uma revisão de todos os conteúdos dados na aula anterior, de modo que o aluno solidifique os conceitos leccionados e dê continuidade à sua aprendizagem.

Depois da revisão feita pormenorizadamente, foi questionado aos alunos se a molécula de Dióxido de Carbono, CO_2 , seria polar ou apolar?

Passou-se à representação da molécula e os alunos aperceberam-se que tal como na molécula de água há formação de pólos, mas aqui foi necessária a intervenção da professora estagiária, pois o que aqui está em causa é a forma de como os átomos se dispõem, assunto a tratar na aula a seguir. Se a molécula de água tivesse uma geometria linear como o CO_2 , isto é, se os seus núcleos estivessem em linha recta, então o efeito de polaridade de uma ligação seria anulado pelo da outra oposta. Pudemos então concluir que a molécula de água é uma molécula polar pois devido à sua geometria não proporciona que os pólos se anulem e a molécula de dióxido de carbono, apesar de ocorrer formação de pólos devido à geometria linear estes anulam-se, tornando a molécula apolar.



Figura 26 – Esquema da nuvem electrónica da molécula de CO_2 .

Para a consolidação do tema foi demonstrada pela professora estagiária, com a ajuda dos alunos, a experiência do manual adoptado “Como podemos comprovar a polaridade das moléculas de água?”

Passo então a citar a experiência:

Como Podemos comprovar a polaridade das moléculas de água?

Material:

- Água;
- Hexano;
- Pente de plástico;
- Pano de lã;
- Duas buretas;
- Dois suportes universais;

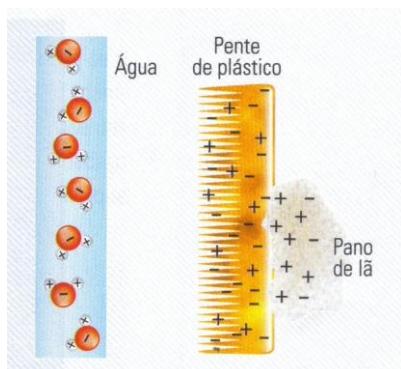


Figura 27 – Representação esquemática da experiência em questão.

Procedimento:

1. Encher as buretas, uma com água e outra com hexano.
2. Electrizar o pente, esfregando-o vigorosamente no pano de lã.
3. Abrir a bureta de água, um fio muito fininho, aproximar o pente electrizado e observar o que acontece.
4. Abrir a bureta de hexano, um fio muito fininho, aproximar o pente electrizado e observar o que acontece.

Conclusões da Experiência

Em geral, quando dois objectos são postos em contacto, pode ocorrer entre eles transferência de electrões, havendo materiais com mais tendência a ganhar electrões e outros com tendência a perdê-los. Segundo a sua maior ou menor tendência a perder electrões.

Os materiais que têm maior tendência para perder electrões. São utilizados para friccionar objectos, podendo-se conseguir electrizá-los.

Assim, por fricção de um objecto de plástico (uma régua, por exemplo) com um pano de lã, parte dos electrões do plástico, deslocam-se para a superfície do objecto, ficando assim a superfície do objecto com excesso de electrões.

Para se confirmar a polaridade de diversas moléculas, recorreu-se ao teste que consiste em aproximar um corpo electrizado a um fio dos diversos líquidos das moléculas contidos em buretas. Neste caso, foi utilizada uma régua de plástico que foi previamente friccionada com um pano de lã.

Observamos então que as moléculas polares (por exemplo, a água) são atraídas (sofrem um *desvio*) em direcção ao objecto electrizado, devido aos seus dipolos eléctricos, enquanto moléculas apolares (por exemplo, benzeno) em geral não são atraídas, pois estas não possuem pólos eléctricos.

No fim desta aula foi notória a satisfação dos alunos na realização da experiência, e pude constatar através do diálogo durante a demonstração e perguntas efectuadas que o conceito ficou claro e ficou esclarecido nos discentes.

Aula nº 25

O assunto preparado para esta aula foi: Geometria Molecular, Ângulos de ligação. Como tinha sido referido na aula anterior a posição que os átomos tomam nas moléculas afectam a sua estabilidade.

A aula foi então iniciada com um breve comentário relativo à aula anterior.

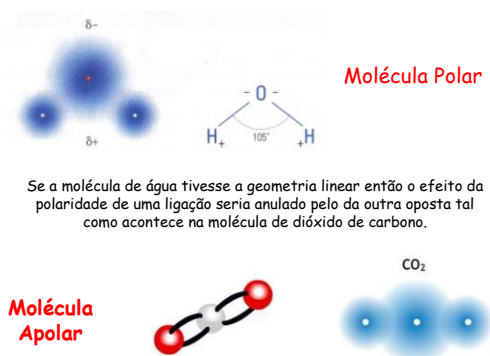


Figura 28 – Slide apresentado e discutido na aula.

Chegou-se então à conclusão, através de um diálogo conduzido pela professora que ao arranjo tridimensional dos átomos numa molécula que lhe confere a máxima estabilidade, ou seja, minimiza a repulsão entre os seus electrões de valência, chamamos geometria molecular.

No seguimento desta aula foram introduzidas as várias geometrias moleculares, relacionando-as com o número de átomos que as constituem, e com os electrões não-ligantes do átomo central.

Foram também utilizados alguns modelos de moléculas, sendo assim possível os alunos visualizarem a geometria em três dimensões de modo a facilitar a sua compreensão.

À medida que as diferentes geometrias iam sendo exploradas, o ângulo de ligação era definido e abordado para cada ligação.

Aula nº 26

Na aula nº 26 foi continuado o assunto da aula anterior, foi concluído através de uma tabela resumo que foi devidamente explorada com os alunos.

Nome da substância e fórmula química	Modelo molecular	Nuvem eletrônica	Fórmula de estrutura	Geometria molecular	Polaridade da molécula
Cloro Cl ₂			$\text{Cl}-\text{Cl}$	Linear	Apolar
Cloreto de hidrogênio HCl			$\text{H}-\text{Cl}$	Linear	Polar
Água H ₂ O			$\text{H}-\overset{\text{O}}{\curvearrowright}-\text{H}$ 105°	Angular	Polar
Dióxido de carbono CO ₂			$\text{O}=\text{C}=\text{O}$	Linear	Apolar
Amoníaco NH ₃			$\text{H}-\overset{\text{N}}{\curvearrowright}-\text{H}$ 107°	Piramidal triangular	Polar
Metano CH ₄			$\text{H}-\overset{\text{C}}{\curvearrowright}-\text{H}$ 109°	Tetraédrica	Apolar

Tabela 3 – Tabela resumo de vários exemplos de moléculas, as suas geometrias moleculares, respectivos ângulos de ligação e polaridade.

A aula foi terminada com a resolução de vários exercícios, sobre este tema, propostos pelo manual adoptado.

2.4. Planificação e descrição da prática de ensino supervisionada na Componente de Física

Na componente de Física ficaram estipuladas 7 aulas de 45 minutos para cada estagiária. Foram-me atribuídas 7 aulas da subunidade “Movimentos e Forças” iniciando a minha prática de ensino supervisionado no dia 16 de Fevereiro de 2011.

Tal como na componente de química, na planificação das aulas assistidas e das regências, tive em conta a observação das estratégias utilizadas pela Orientadora Cooperante, as características da turma, bem como todas as sugestões emitidas pelos Orientadores Científicos, Orientadora Cooperante, colega de estágio e professores de grupo. Além disso tive em conta as Orientações Curriculares do Ministério da Educação, as Metas de Aprendizagem propostas, o manual escolar adoptado pelo grupo disciplinar e outros manuais disponíveis para consulta, existentes no gabinete do grupo disciplinar.

A seguir é apresentada uma tabela com um resumo de todas as aulas leccionadas por mim, no 9ºano de escolaridade, na componente de Física.

	Sumário	Conteúdos de Ensino	Competências Específicas
		<ul style="list-style-type: none"> • Forças; 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar efeitos da actuação de

<p>Aula nº 56 16/02/2011</p>	<p>Resultante de várias Forças</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Forças de contacto; • Forças à distância; • Força Resultante. 	<p>forças;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer que a acção de forças altera a velocidade dos corpos; • Caracterizar uma força como grandeza vectorial; • Compreender o significado de resultante de forças e a sua determinação.
<p>Aula nº57 17/02/2011</p>	<p>Lei da acção – reacção ou Terceira Lei de Newton.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Noção de par acção-reacção; • Terceira Lei de Newton. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender que as forças actuam aos pares; • Reconhecer que as forças que actuam aos pares constituem um par acção – reacção; • Interpretar a Lei da acção – reacção; • Reconhecer que é indiferente considerar qualquer uma delas como acção ou reacção; • Compreender que as forças que constituem um par acção – reacção traduzem uma interacção entre dois corpos e possuem: a mesma direcção, a mesma linha de acção, a mesma intensidade, sentidos opostos e pontos de aplicação diferentes; • Entender que as forças que constituem um par acção – reacção são simétricas; • Indicar situações do dia-a-dia com base na Lei da acção – reacção ou Terceira Lei de Newton.
<p>Aula nº 58 21/02/2011</p>	<p>Continuação da matéria sumariada na aula anterior.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os conteúdos da aula anterior. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todas as identificadas na aula anterior.
			<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar a aceleração adquirida

<p>Aula nº 59 23/02/2011 (Regência)</p>	<p>Lei Fundamental da Dinâmica ou Segunda Lei de Newton.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resultante das forças que actuam num corpo; • Aceleração de um corpo; • Segunda Lei de Newton. 	<p>por um corpo com a resultante das forças que actuam nesse corpo;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a relação existente entre a aceleração adquirida por um corpo e a sua massa; • Compreender que a força e a aceleração são duas grandezas físicas vectoriais com a mesma direcção e sentido; • Enunciar a Lei Fundamental da Dinâmica ou Segunda Lei de Newton; • Aplicar a Segunda lei de Newton a diferentes situações do dia-a-dia.
<p>Aula nº60 24/02/2011</p>	<p>Actividade experimental sobre a 2ª Lei de Newton.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resultante das forças que actuam num corpo; • Aceleração de um corpo; • Segunda Lei de Newton. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todas as referidas anteriormente.
<p>Aula nº61 28/02/2011</p>	<p>Diferença entre peso e massa. Resolução de exercícios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peso de um corpo; • Massa de um corpo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o conceito de peso de um corpo; • Identificar a aceleração da gravidade como a aceleração do movimento de um corpo em queda livre; • Compreender a relação entre peso e massa; • Distinguir entre peso e massa de um corpo;
			<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar a existência de repouso ou movimento rectilíneo uniforme com o valor da resultante

<p>Aula nº 63 03/03/2011</p>	<p>Primeira Lei de Newton ou Lei da Inércia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resultante das Forças; • Corpos em repouso; • Corpos em movimento rectilíneo uniforme; • Primeira Lei de Newton; • Inércia. 	<p>das forças que actuam num corpo;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compreender que um corpo em repouso ou com movimento rectilíneo uniforme continuará em repouso ou a mover-se com movimento rectilíneo uniforme se a resultante das forças que actuam sobre ele for nula; • Compreender a Lei da Inércia ou Primeira Lei de Newton; • Reconhecer que um corpo está em equilíbrio estático se estiver em repouso e assim permanecerá; • Reconhecer que um corpo está em equilíbrio dinâmico se o corpo se deslocar com movimento rectilíneo uniforme; • Compreender o conceito de inércia; • Compreender que quanto maior a massa de um corpo maior será a sua inércia.
--	--	---	--

Tabela 4 - Tabela resumo com sumários, conteúdos de ensino e competências específicas, das várias aulas assistidas e de regências, da componente de Física no 9º ano de escolaridade.

Na aula nº 62, como já foi referido anteriormente, foi feita uma visita ao Departamento de Química Da Universidade de Coimbra, onde os alunos puderam visualizar várias experiências.

2.4.1. Descrição, análise e reflexão das aulas leccionadas

Neste subcapítulo irei descrever, analisar e reflectir de forma resumida os conteúdos inseridos na minha prática de ensino supervisionado na componente de Física.

Tal como na Química todas as aulas descritas foram acompanhadas por documentos Power Point que contêm imagens, esquemas, tabelas, vídeos, animações que foram analisados no decorrer das aulas. Apenas escolhi algumas imagens ou esquemas que achei relevantes para esta descrição. Os documentos de Power Point completos encontram-se no CD entregue com este relatório.

Aula nº56

O sumário da aula nº 56 refere-se a forças, entre elas as forças de contacto, forças à distância e força resultante.

A aula iniciou-se com uma breve revisão dos conceitos dados na aula anterior, pela orientadora cooperante, visto ser esta a minha primeira aula leccionada na componente de Física.

Foi questionado aos alunos o que eles entendiam por uma força. Houve diversas respostas sendo a mais constante, as forças traduzem interacção entre corpos.

Os alunos resistiram um pouco a este conceito pois as forças não se vêem. Embora as forças não se vejam, todos nós aceitamos a sua existência quando presenciemos os seus efeitos.

Assim no quadro da sala de aula foi feito o seguinte esquema para os alunos registarem:

As forças podem {

- Deformar um corpo e/ou
- Alterar o seu estado de repouso ou de movimento

A aula prosseguiu de forma a ser explicado aos alunos que estas interacções podem ser de contacto e à distância.

Foram referidos e demonstrados com imagens alguns exemplos de forças à distância e de contacto:

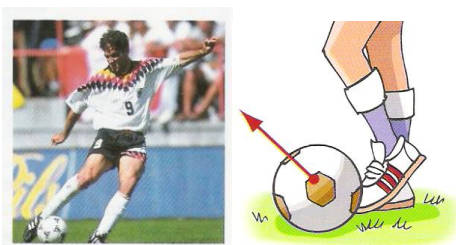


Figura 29 – Figura que demonstra uma força de contacto.

Um dos exemplos que foi logo apontado pelos alunos como sendo uma força de contacto, foi um chute na bola de futebol, quando o jogador dá um pontapé na bola há uma interacção entre o pé e a bola.

E um exemplo de força à distância? Algumas das respostas apontaram logo para a força gravítica da Terra.



Figura 30 – Imagem que ilustra uma força à distância.

Foi prosseguida a aula dizendo aos alunos que para caracterizar uma força, não basta conhecer o seu valor ou intensidade; os alunos recordaram que sendo a força um vector é necessário também referir a sua direcção, sentido e ponto de aplicação.

Então a força é uma grandeza física vectorial com:

- **Direcção:** a da recta segundo a qual a força actua, que se designa linha de acção da força.
- **Sentido:** indica a orientação da força numa dada direcção.
- **Intensidade (F):** valor da força.
- **Ponto de aplicação:** ponto onde a força actua.

A unidade da Força no Sistema Internacional de Unidades (unidade SI) é o newton, N.

Foi colocada a seguinte questão aos alunos, e se sobre um corpo actuarem várias forças? Referi que nesta situação dizemos que o corpo está sujeito a um sistema de forças, a que corresponde uma força resultante, \vec{F}_r .

O efeito produzido no corpo pela força resultante, \vec{F}_r , é equivalente ao efeito produzido por todas as forças aplicadas no corpo.

Apresentou-se ao aluno a seguinte imagem:

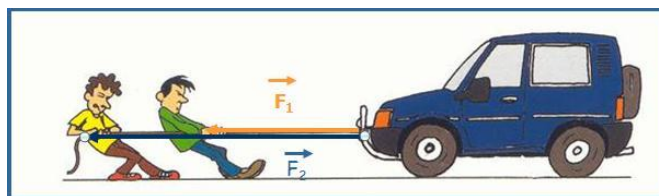


Figura 31 – Esquema de duas forças a actuarem no mesmo sentido num carro.

Os alunos caracterizaram estas forças como tendo a mesma direcção, o mesmo sentido, o mesmo ponto de aplicação e intensidades diferentes. Então se considerarmos estas duas forças, \vec{F}_1 e \vec{F}_2 a actuarem no carro, a força resultante, \vec{F}_r , é igual à soma vectorial das forças componentes \vec{F}_1 e \vec{F}_2 .

Como as forças são grandezas vectoriais, para determinar a resultante de um sistema de forças recorre-se às regras do cálculo da soma e subtracção de vectores.

Consoante a direcção e o sentido das forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 analisaram-se diferentes situações.

Na situação apresentada anteriormente, em que as duas forças têm a mesma direcção e o mesmo sentido:

$$F_r = F_1 + F_2$$

A força resultante tem a mesma direcção das forças componentes, o mesmo sentido e a intensidade é igual à soma das intensidades das forças componente.

A análise destas situações foi feita com o recurso de imagens, sendo também representadas, por mim, todas as forças e todos os cálculos efectuados no quadro da sala de aula.

Foi apresentada outra situação:

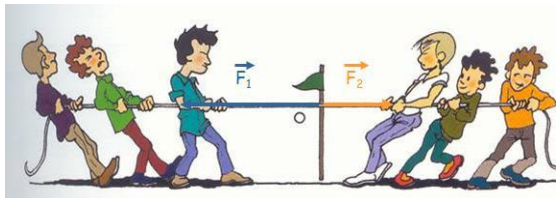


Figura 32 – Imagem relativa a duas forças que actuam no mesmo corpo com a mesma direcção mas com sentidos diferentes.

Neste caso os alunos responderam que \vec{F}_1 e \vec{F}_2 têm a mesma direcção mas sentidos contrários. Sendo assim a força resultante tem a mesma direcção das forças componentes, o sentido da componente com maior intensidade, neste caso é o de \vec{F}_1 .

$$F_r = F_2 - F_1$$

Por fim é apresentado mais um caso:

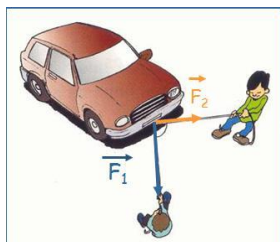


Figura 33 – Imagem relativa a duas forças que actuam no mesmo corpo fazendo um ângulo de 90°.

Começou-se por representar as forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 , no quadro, com as respectivas direcções e sentidos. (É de notar que os alunos já efectuavam soma de vectores na disciplina de matemática)

Começou-se por traçar a tracejado um segmento de recta paralelo à força \vec{F}_1 , passando pela extremidade da força \vec{F}_2 .

Em seguida, traçou-se também a tracejado outro segmento de recta paralelo à força \vec{F}_2 , passando pela extremidade da força \vec{F}_1 .

A força resultante, \vec{F}_r , será um vector com origem no ponto de aplicação das forças \vec{F}_1 e \vec{F}_2 e extremidade no vértice oposto do paralelogramo formado pelos vectores e os segmentos de recta referidos atrás.

Neste caso, a força resultante tem a direcção e sentido determinados graficamente pela regra do paralelogramo e uma vez que estamos perante duas forças que fazem entre si um ângulo de 90°, a intensidade da força resultante pode ser determinada pelo Teorema de Pitágoras.

$$F_r^2 = F_1^2 + F_2^2$$

Aula nº 57

Nesta aula foi continuado o assunto da aula anterior, visto que foram abordados muitos assuntos e houve uma necessidade de consolidar alguns conceitos.

Depois de feita a revisão da aula anterior iniciou-se o tema sumariado: Lei da acção – reacção ou Terceira Lei de Newton.

Formulou-se a um determinado aluno a seguinte questão: Quando damos um pontapé numa pedra magoamo-nos. Porquê?

Como vimos anteriormente as forças traduzem interacções entre corpos.

Assim, quando um corpo interaccua com outro corpo, exercem simultaneamente duas forças, cada uma aplicada no seu corpo, com a mesma intensidade e a mesma direcção, mas com sentidos opostos. Para tal foi analisada na aula esta representação de forças:

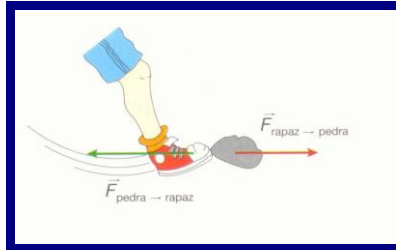


Figura 34 – representação da força que o rapaz exerce na pedra e a força que a pedra exerce no rapaz.

E se tivermos dois blocos encostados numa mesa? Foi pedido a um aluno para representar as forças do sistema no quadro da sala de aula. Ignorando a força peso e a força normal aplicadas nos dois blocos, as forças que temos são:

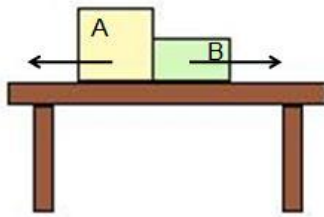


Figura 35 – Esquema do par acção-reacção presente nos dois blocos.

Perguntou-se aos alunos quais as características destas forças, ao qual eles reponderam: a mesma direcção, a mesma intensidade, sentidos diferentes e pontos de aplicação diferentes, ou seja:

$$\vec{F}_{A,B} = - \vec{F}_{B,A}$$

A força que o corpo A exerce no corpo B é igual ao simétrico da força que o corpo B exerce no corpo A.

Com a minha ajuda, os alunos concluíram o raciocínio enunciando a Terceira Lei de Newton, ou Lei da Acção-Reacção.

Quando dois corpos, A e B, interagem, a força exercida por A sobre B tem a mesma intensidade e a mesma direcção, mas sentido oposto à que B exerce sobre A.

Para comprovar esta lei procedeu-se a uma pequena demonstração:

-Encaixou-se dois dinamómetros e afastou-se ligeiramente as mãos.

-Leu-se o valor indicado em cada dinamómetro.

De facto, os alunos puderam comprovar que o valor era o mesmo nos dois dinamómetros.

De seguida foram analisadas algumas situações do dia-a-dia onde encontramos pares acção-reacção, sempre com a representação das forças no quadro da sala de aula.

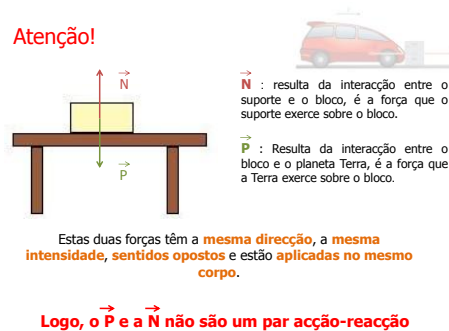


Figura 36 – Slide apresentado e analisado na aula.

Para finalizar a aula achou-se pertinente esclarecer os alunos sobre a questão da força peso, \vec{P} , e a Normal, \vec{N} , que embora tendo a mesma direcção e sentidos opostos não são um par acção reacção pois ambas estão aplicadas no mesmo corpo.

Aula nº 58

Na aula nº 58 foi continuada a matéria sumariada na aula anterior com análise de casos com pares acção-reacção.

Foram também resolvidos exercícios propostos pelo manual adoptado, relacionados com os conceitos leccionados nas aulas nº 56 e 57, pois a resolução de problemas, em Física, deve estar sempre presente, associada ao raciocínio e à comunicação e integrada sempre que possível nas diversas matérias leccionadas.

Aula nº59

O sumário preparado para a aula 59 foi Lei Fundamental da Dinâmica ou Segunda Lei de Newton.

Iniciou-se o assunto da aula questionando os alunos sobre a imagem a seguir representada: Considerando que os blocos representados na figura possuem a mesma massa, em qual das situações o bloco entrará em movimento com maior facilidade?

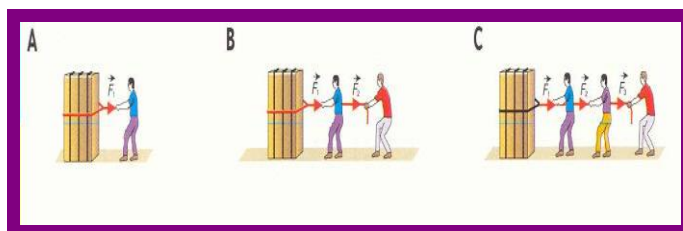


Figura 37 – Imagem que ilustra forças de intensidades diferentes a actuarem no mesmo corpo.

A experiência diária permitiu aos alunos saber que é na situação C que é mais fácil colocar o bloco em movimento.

Conduziu-se os alunos a concluir que:

- Quando uma força actua sobre um corpo causa-lhe uma variação de velocidade durante intervalo de tempo, ou seja, provoca-lhe uma aceleração;
- Quanto maior é a intensidade da resultante das forças que actuam no corpo, maior será o valor da aceleração adquirida pelo corpo;

Analisando posteriormente esta situação:



Figura 38 – Imagem que ilustra uma situação onde temos a mesma força a actuar em corpo com massas diferentes.

Levou-se os alunos a concluir que quanto menor a massa do corpo maior é a aceleração que este adquire.

Existe uma relação entre a resultante das forças aplicadas sobre um corpo e a aceleração adquirida por esse corpo, essa relação é expressa pela Lei Fundamental da Dinâmica ou Segunda Lei de Newton.

Enunciou-se a Lei Fundamental da Dinâmica ou Segunda Lei de Newton:

“A resultante das forças que actuam num corpo é directamente proporcional à aceleração que o corpo adquire. A constante de proporcionalidade entre essas grandezas é a massa (m) do corpo, ou seja,

$$\vec{F}_{\text{res}} = m \vec{a}$$

A unidade de força no S.I. é o newton (N), a de aceleração é o m/s^2 e a de massa é o quilograma (kg).”

Explicou-se aos alunos uma demonstração prática que comprova a segunda lei de newton, experiência que eles vão realizar na aula seguinte. Através de tabelas e gráficos relativos a esta experiência observou-se a proporcionalidade entre a força aplicada no corpo e a respectiva aceleração.

Referiu-se ao aluno que o facto da aceleração adquirida pelo corpo ter a direcção e o sentido da resultante das forças que actuam no corpo explica a razão por que alguns movimentos são acelerados e outros são retardados, seja:

- ✓ Se a força que actua num corpo tiver a direcção e o sentido do movimento o valor da velocidade aumenta e o **movimento é acelerado**.

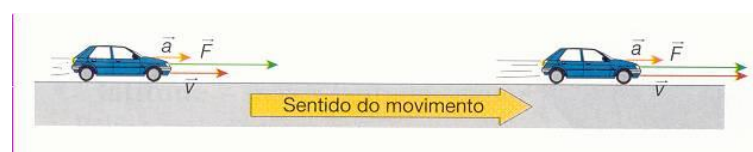


Figura 39 – Exemplo de um movimento acelerado.

- ✓ Se a força que actua num corpo tiver a mesma direcção e sentido oposto ao movimento, o valor da velocidade diminui e o **movimento é retardado**.

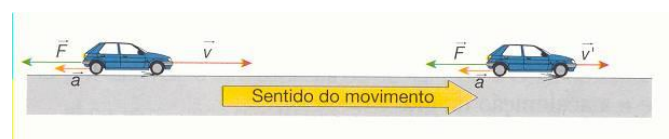


Figura 40 – Exemplo de um movimento retardado.

Deu-se a aula por terminada com a realização de alguns exercícios para a consolidação da matéria leccionada.

Aula nº60

Na aula nº60 foi realizada uma pequena actividade experimental, de modo a comprovar a 2ª Lei de Newton.

Foi então efectuada a seguinte montagem:

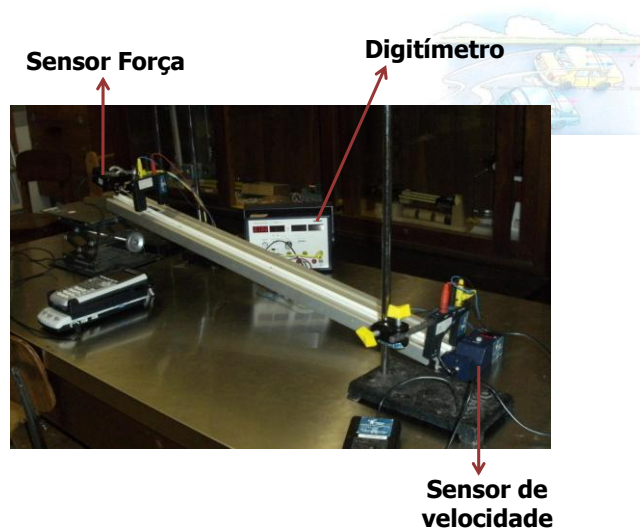


Figura 41 – Montagem realizada para a actividade experimental que demonstra a 2ª Lei de Newton.

Para tal foi necessário o seguinte material:

- Calha;
- Suporte universal;
- Esfera metálica;
- Sensor de força;
- Sensor de velocidade;
- Digitímetro;
- Fios de ligação;
- Máquina calculadora.

Foi medido o valor da força aplicada na esfera, com o sensor de força e através do sensor de velocidade e do intervalo de tempo, assinalado pelo digitímetro, calculou-se a respectiva aceleração.

Alterando a inclinação, altera-se também a força aplicada na esfera, ou seja aumentando a inclinação, aumenta a força aplicada. Registaram-se os valores de três

inclinações diferentes que apresentavam as suas respectivas forças. Os alunos observaram através de cálculos que a aceleração do corpo também aumentava, verificando assim a proporcionalidade da 2ª Lei de Newton.

A aula finalizou-se com a resolução de uma ficha de trabalho acerca desta actividade. A ficha de trabalho encontra-se em anexo deste relatório

Aula nº61

Iniciou-se a aula através do diálogo orientado levando os alunos a rever a matéria leccionada em aulas anteriores.

Na presente aula discutiu-se o peso, a massa de um corpo e as diferenças entre estes dois conceitos.

Relembrou-se que o peso, \vec{P} , de um corpo resulta da interacção entre o corpo e o planeta Terra, ou seja é a força que a Terra exerce sobre o corpo.

Recorrendo à segunda lei de Newton, obtém-se a seguinte equação para o peso de um corpo:

$$\vec{P} = m \times \vec{g}$$

A noção transmitida foi de que a Terra cria um campo gravítico à sua volta, o que faz com que os corpos aí colocados sejam atraídos. Num outro qualquer planeta, como por exemplo a Lua, o peso do mesmo corpo terá um valor diferente, mas continua a ser uma força que se exerce sobre o corpo devido a atracção que a Lua exerce sobre ele. Explicou-se que o peso do mesmo corpo é diferente na Terra e na Lua devido ao facto de a Lua ter um poder atractivo menor que o da Terra, sobre corpos à mesma distância das suas superfícies. Ou seja, o campo gravítico criado pela Lua à sua superfície é menos intenso (faz com que sobre o mesmo corpo seja exercida uma força de menor módulo) que o campo gravítico terrestre.

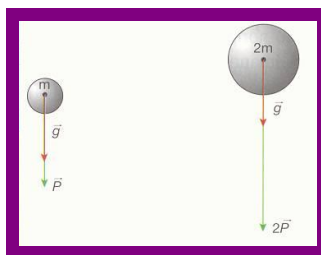


Figura 42 - Imagem que mostra aos alunos que para um mesmo lugar a aceleração da gravidade é constante e corpos com massas diferentes possuem pesos diferentes.

Para assentar ideias, o peso do corpo é: (foi escrito no quadro de aula)

- Uma força sempre com a direcção vertical do lugar onde nos encontramos;
- Aponta sempre de cima para baixo (isto é, sempre para o centro do planeta ou outro astro à superfície do qual de encontra);
- Tem um módulo tanto maior quanto maior for a massa do corpo em questão;
- Depende também do poder de atracção desse planeta sobre os corpos à sua superfície.

Depois de apontadas as diferenças entre o peso e massa de um corpo, foram analisadas duas animações onde se podem estudar a queda de um corpo em duas condições, uma quando sofre a resistência do ar e outra na ausência dessa mesma resistência.

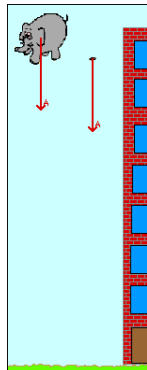


Figura 43 – Animação de um elefante que cai numa situação sofrendo com a resistência do ar e noutra situação na ausência dela.

Através da análise das animações os alunos puderam concluir: Devido à resistência do ar, alguns corpos “caem” para a Terra mais depressa do que outros. Na ausência de ar (no vazio) todos os corpos demorariam o mesmo intervalo de tempo para atingirem a superfície da Terra, uma vez que estariam sujeitos apenas ao seu peso.

Referiu-se também que um corpo de massa, m , em queda livre, ou seja, a cair sujeito apenas ao seu peso, adquire uma aceleração constante, designada aceleração da gravidade, \vec{g} , sendo o movimento de queda livre é uniformemente acelerado.

Para finalizar a aula e de modo a estimular os alunos a apreender com mais facilidade este conceitos foi visualizado com os alunos um vídeo intitulado “A diferença entre Peso e Massa” do site <http://www.overstream.net/view.php?oid=r9spnhu2ists>.

Aula nº63

A aula foi iniciada com uma breve revisão dos conteúdos da aula anterior, de modo ao aluno dar continuidade à sua aprendizagem.

Com o intuito de dar continuidade ao tema a leccionar, foi perguntado aos alunos como é que se pode alterar o estado de repouso ou movimento de um corpo. Recorrendo à imagem a seguir:



Figura 44 – Imagem que ilustra o gato Garfield em repouso.

Os alunos concluíram que um corpo em repouso, assim permanece até que uma força o faça mover-se.

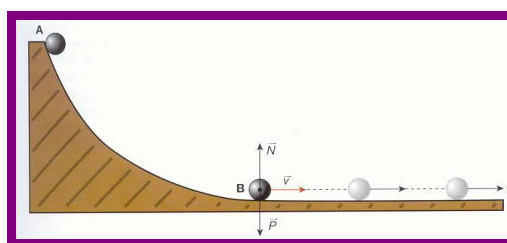


Figura 45 – Imagem que ilustra uma bola em movimento rectilíneo uniforme.

Recorrendo novamente a uma imagem, neste caso à figura 45, foi perguntado aos alunos que forças actuavam na bola em movimento. Nesta bola actuam o peso e a força normal que se anulam. Serão necessárias forças para manter um corpo em movimento? Esta bola está em movimento mesmo sendo nula a resultante de todas as forças que actuam na bola.

Um corpo parado assim permanece até que uma força o faça mover-se, do mesmo modo um corpo em movimento continua sempre em movimento até que uma força o faça parar. Ou seja, por si só um corpo não é capaz de alterar o seu estado de repouso ou movimento retilíneo uniforme.

Concluindo, um corpo permanece em repouso ou em movimento retilíneo uniforme se a resultante das forças que actuam sobre o corpo for nula, e foi assim que se chegou à Primeira Lei de Newton, também conhecida por Lei da Inércia.

Quando a resultante das forças que actuam sobre um corpo é nula, dizemos que o corpo está em equilíbrio, este pode ser dinâmico ou estático. Um aluno representou no quadro negro um livro em repouso sobre uma mesa identificando as forças que actuam sobre o corpo. Observou-se que o peso e a normal têm a mesma direcção, intensidade e sentidos opostos, a força resultante é nula e o corpo está em repouso. Nesta situação dizemos que está em equilíbrio estático.

Se a resultante das forças que actuam num corpo for nula e este mover-se com movimento retilíneo uniforme, que é o caso da descida de um pára-quedista a partir de determinado instante, dizemos que o sistema está em equilíbrio dinâmico.

De seguida foi feita a análise de uma descida de pára-quedas, pois este exemplo visa fases de movimento importantes para a compreensão da Primeira Lei de Newton.

Quando o pára-quedista salta, ele está sujeito, apenas, à força da gravítica, P , que a Terra exerce no sistema pára-quedas/pára-quedista, ou seja, o seu peso.

A resistência do ar é, praticamente nula. O movimento do pára-quedista é, aproximadamente, retilíneo e acelerado.

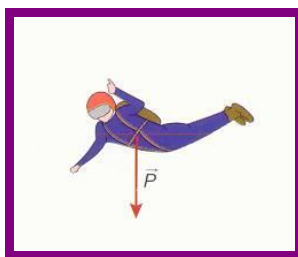


Figura 46 – Imagem que ilustra o pára-quedista quando sai do avião e a única força que actua sobre ele é o Peso.

Decorrido algum tempo, o ar oferece alguma resistência ao movimento do pára-quedista. No entanto, a intensidade do peso do sistema é superior à intensidade da

resistência do ar, \vec{F}_{ar} . A resultante das forças aplicadas no sistema tem o sentido do movimento e este move-se com uma determinada aceleração.

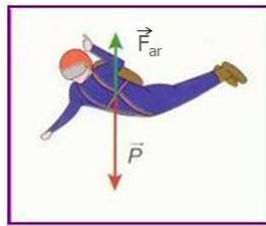


Figura 47 – Imagem que ilustra a descida enquanto a velocidade é pequena, a resistência do ar, tem menor valor do que o peso.

Num determinado instante, a resultante das forças aplicadas ao sistema anula-se, o peso e a resistência do ar têm a mesma direção, intensidade e sentidos opostos. O pára-quedista continua a descer em direção à Terra, mas agora com movimento retilíneo uniforme, com velocidade constante.

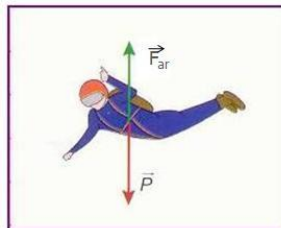


Figura 48 – Imagem que ilustra a situação em que a resultante das forças que actuam no corpo é zero.

Quando o pára-quedista abre o pára-quedas, a resistência do ar aumenta extraordinariamente – exerce-se em toda a área da superfície interior do pára-quedas. Como a resistência do ar é superior ao peso do sistema, a força resultante está dirigida para cima, e a velocidade do pára-quedista diminui.

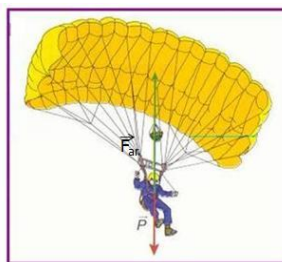


Figura 49 - Imagem que ilustra quando o pára-quedas abre, a resistência do ar aumenta muito, tornando-se maior do que o peso.

Passado pouco tempo, a força resultante é novamente nula, porque a intensidade da resistência do ar iguala a intensidade do peso. O pára-quedista continua a descer com movimento rectilíneo uniforme, quando o pára-quedista atinge o solo, com esta velocidade terminal, terá que ter, ainda, muito cuidado.

Para terminar a aula foi pedido aos alunos para comentarem a imagem seguinte:



Figura 50 – Imagem que evidencia a travagem de um autocarro.

Definiu-se então o conceito de inércia, relacionando com os conceitos leccionados na Primeira Lei de Newton:

A **inércia** é a propriedade que os corpos têm de se **manterem parados** ou em **movimento rectilíneo uniforme**, ou seja, de manterem o seu **estado de movimento** a não ser que sejam actuados por uma **força resultante não nula**.

Capítulo 3 – Ensino Secundário: 10º Ano de Escolaridade

3.1. Programa de Ensino e Orientações Curriculares

De acordo com o documento “Revisão Curricular do Ensino Secundário”, a Formação Específica tem como intenção final uma consolidação de saberes no domínio científico que confira competências de cidadania, que promova igualdade de oportunidades e que desenvolva em cada aluno um quadro de referências, de atitudes, de valores e de capacidades que o ajudem a crescer a nível pessoal, social e profissional.

A reflexão que tem vindo a ser desenvolvida a partir dos anos 80, à escala internacional, sobre as finalidades da educação científica dos jovens levou a que cada vez mais se acentuem perspectivas mais culturais sobre o ensino das ciências. O seu objectivo é a compreensão da Ciência e da Tecnologia, das relações entre uma e outra e das suas implicações na Sociedade e, ainda, do modo como os acontecimentos sociais se repercutem nos próprios objectos de estudo da Ciência e da Tecnologia.

Surge assim a necessidade de a escola desenvolver um conjunto de competências. Assim, a formação científica dos alunos deve compreender três componentes: a educação em Ciência, referindo-se ao próprio conhecimento Científico (leis, teorias, princípios, conceitos); a educação sobre Ciência, contemplando a finalidade do conhecimento científico, não só sobre métodos e processos científicos, mas também, e acima de tudo, sobre problemáticas sócio-científicas, ou seja, problemáticas do dia-a-dia; e por fim a educação pela Ciência, em que se pretende a formação social e cultural do aluno por intermédio da Ciência e da Tecnologia (Ministério da Educação - Orientações Curriculares, 2001).

As finalidades da disciplina de Física e Química A são aquelas que decorrem da própria estrutura e finalidades do Ensino Secundário, respeitante aos dois Cursos Gerais (de Ciências Naturais e de Ciências e Tecnologias) e, em particular, no que aos saberes da Física e da Química diz respeito.

Assim, pretende-se que através desta disciplina os alunos possam:

- Aumentar e melhorar os conhecimentos em Física e Química;
- Compreender o papel do conhecimento científico, e da Física e Química em particular, nas decisões do foro social, político e ambiental;
- Compreender o papel da experimentação na construção do conhecimento (científico) e Física e Química;

- Desenvolver capacidades e atitudes fundamentais, estruturantes do ser humano, que lhes permitam ser cidadãos críticos e intervenientes na sociedade;
- Desenvolver uma visão integradora da Ciência, da Tecnologia, do Ambiente e da Sociedade;
- Compreender a cultura científica (incluindo as dimensões crítica e ética) como componente integrante 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 (TIC);
- Avaliar melhor campos de actividade profissional futura, em particular para prosseguimento de estudos.

A componente prática/laboratorial destaca-se nesta disciplina, ocupando uma razoável parte dos tempos lectivos estipulados para a leccionação dos conteúdos temáticos. O facto de isso acontecer tem a ver com a importância na formação escolar e pessoal dos alunos e nos objectivos pretendidos para o Ensino Secundário da Física e da Química. Além das competências desenvolvidas e que estruturam a personalidade do aluno, as actividades laboratoriais permitem que este confronte as suas ideias com a realidade, aprenda a estabelecer a relação entre a teoria e a prática e a encontrar a resposta a situações-problema. Estas promovem também a aquisição ou desenvolvimento da capacidade de observar, reflectir e de concluir, incutem o espírito de iniciativa, sentido crítico e a curiosidade (DES-ME, 2001). Deste modo são uma mais valia para o Programa Curricular da disciplina de Física e Química A.

Assim, analisando o programa de Física e Química A, a componente de Física no 10º ano pode ser estruturada do seguinte modo:

Componente	Química	Física
Objectivo: <u>Consolidar</u>	Módulo inicial – Materiais: diversidade e constituição	Módulo Inicial – Das fontes de energia ao utilizador

<p>Objectivo: <u>Sensibilizar e</u> <u>aprofundar</u></p>	<p>Unidade 1 - Das Estrelas ao Átomo. Unidade 2 – Na atmosfera da Terra: radiação, matéria e estrutura.</p>	<p>Unidade 1 – Do Sol ao aquecimento. Unidade 2 – Energia em movimentos.</p>
--	---	--

Tabela 5 – Tabela resumo do programa de Físico-Química A.

O Módulo Inicial de Química apresenta-se como um resumo dos conteúdos mais importantes, para a aprendizagem da Química do 10º ano, leccionados no Ensino Básico. Através dele, os alunos recordam a diversidade dos materiais artificiais e naturais, o conceito de substância e de mistura e como se comportam as unidades estruturais quando há mudança do estado físico das substâncias. Seguidamente abordam-se os átomos e os elementos químicos, a composição das substâncias e a nomenclatura inorgânica, fazendo-se a distinção entre moléculas e iões.

Na primeira unidade, designada “Das Estrelas aos Átomo”, abordam-se a origem e organização do universo, a origem dos elementos químicos e as reacções nucleares. Posteriormente, estudam-se os espectros, a interacção radiação-matéria e o efeito fotoeléctrico, bem como o modelo de Bohr, a quantização de energia e o modelo quântico do átomo. Também nesta unidade se explora a Tabela Periódica, a sua história, organização e propriedades dos elementos.

A unidade 2 aborda a evolução, a estrutura e a poluição da atmosfera, introduz a constante de Avogadro, o volume molar, as formas de exprimir a concentração das soluções e faz a distinção entre solução, colóide e suspensão. Nesta unidade, estudam-se ainda a interacção da radiação solar (processos fotoquímicos) e a acção do ozono com a atmosfera, a nomenclatura dos compostos orgânicos simples e dos inorgânicos, o modelo de ligação covalente e a geometria molecular.

Em Física o Módulo Inicial apresenta-se também como um resumo dos conteúdos mais importantes, para a aprendizagem da Física do 10º ano, leccionados no Ensino Básico. Inicia com uma breve abordagem à situação energética mundial e à degradação de energia, recordando-se de seguida o conceito de sistema, a Lei da Conservação e Energia e tipos, transformações e transferências de energia.

Na Unidade 1, “Sol e Aquecimento”, introduzem-se os sistemas termodinâmicos, a noção de equilíbrio térmico e a Lei Zero da Termodinâmica. Seguidamente, estudam-se a convecção e condução, a condutividade térmica dos materiais, a Primeira Lei da Termodinâmica, a capacidade térmica mássica e a variação de entalpia, bem como a Segunda Lei da Termodinâmica e os balanços energéticos.

A segunda Unidade, denominada “Energia em Movimentos”, introduz a noção de centro de massa, trabalho realizado por forças constantes e estuda o movimento de corpos em planos inclinados. Posteriormente, aborda a Lei do Trabalho-Energia, o peso como uma força conservativa e estuda a conservação ou a variação da energia em sistemas com forças conservativas e forças não-conservativas.

No início do ano lectivo, os professores de Ciências Físico-Químicas, aos quais foi atribuído o 10º ano de escolaridade, juntamente com as estagiárias, reuniram-se e elaboraram a planificação anual, enquadrando as unidades e as suas subunidades temáticas da Química e Física pelos tempos lectivos disponíveis.

Quando os alunos demonstraram dificuldades foi necessário uma maior dedicação aos assuntos o que, obviamente, requereu a utilização de mais tempos lectivos do que os estipulados. A planificação das aulas, feita no início do ano lectivo apresenta-se a seguir:

Unidade	Subunidade Didáctica	Aulas previstas	
		Aulas Teóricas (90min)	Aulas Prático-Laboratoriais (135min)
Módulo Inicial (Química)	0.1. Os Materiais	2	2 (A.L.0.0 e A.L.0.1)
	0.2. As Soluções	3	-
	0.3. Os Elementos Químicos	2	-
Unidade 1 (Química)	1.1 Arquitectura do Universo	5	1 (A.L.1.1)
	1.2.Radiação, Energia e Espectros	5	1 (A.L.1.2)
	1.3. Átomo de Hidrogénio e estrutura atómica	4	-
	1.4.Tabela Periódica	2	3 (A.L.1.3)
Unidade 2 (Química)	2.1.Evolução da Atmosfera: Breve História	2	-
	2.2.Atmosfera: temperatura, pressão e densidade em função da altitude	5	2 (A.L.2.1)
	2.3.Interacção Radiação-Matéria	2	-
	2.4.O Ozono na Estratosfera	2	-
	2.5. Moléculas na troposfera – espécies maioritárias (N ₂ , O ₂ , H ₂ O, CO ₂) e	2	-

	espécies vestigiais (H ₂ , CH ₄ , NH ₃)		
Módulo Inicial (Física)	0.1. Situação energética mundial e degradação de energia	2	
	0.2. Conservação da energia	3	1 (A.L.0.0)
Unidade 1 (Física)	1.1. Energia: do Sol para a Terra	8	1 (A.L.1.1)
	1.2 - A energia no aquecimento/arrefecimento de sistemas	11	3 (A.L.1.2,A.L.1.3 e A.L.1.4)
Unidade 2 (Física)	2.1. Transferências e transformações de energia em sistemas complexos – aproximação ao modelo da partícula material	3	1 (A.L.1.2)
	2.2 – A energia de sistemas em movimento de translação.	7	2 (A.L.2.2 e A.L.2.3)

Tabela 6 – Tabela resumo do número de aulas planificadas pelo núcleo de estágio de Físico-química.

Foram então planeadas 36 aulas de 90 minutos, mais 9 aulas de 135 minutos para a componente de Química e para a componente de Física, 34 aulas de 90 minutos e também 9 aulas de 135 minutos.

No início do ano lectivo a Orientadora Cooperante reuniu com as duas estagiárias, com o objectivo de decidirem quais os conteúdos programáticos a leccionar por cada uma.

Visto que a Orientadora Cooperante tinha a seu cargo apenas uma turma de 10º ano (10º1) ambas as professoras estagiárias leccionaram nesta mesma turma, tendo leccionado, cada uma, quatro aulas de 90 minutos e uma de 135 minutos, em cada componente, Química e Física respectivamente.

Relativamente à componente de Química foram atribuídas à estagiária Inês, três aulas teóricas da subunidade “Atmosfera: temperatura, pressão e densidade em função da altitude”, uma aula teórica da subunidade “Interacção radiação-matéria” e uma aula teórica das duas planeadas da subunidade “Ozono na estratosfera” referentes à segunda unidade.

As aulas que me couberam leccionar foram, uma aula teórica da subunidade “Átomo de hidrogénio e estrutura atómica”, duas aulas teóricas da subunidade: “Tabela

Periódica” ambas referentes à primeira unidade e duas aulas teóricas da subunidade “Evolução da atmosfera: breve história”

Quanto à componente de Física, a estagiária Inês leccionou quatro aulas de 90 minutos e a Actividade Laboratorial (A.L.) 1.4 de 135 minutos referentes a subunidade “A energia no aquecimento/arrefecimento de sistemas” e sendo a mim atribuídas duas da subunidade “Energia do Sol para a Terra”, mais duas aulas de 90 minutos e a A.L.1.2 de 135 minutos da subunidade “A energia no aquecimento/arrefecimento de sistemas”.

3.2 Manual Adoptado

Como já foi referido, no 9º ano de escolaridade o manual escolar é um instrumento pedagógico que facilita o processo de aprendizagem e contribui para formação do aluno. Deve ser utilizado pelos alunos como um instrumento didáctico, que promove o desenvolvimento de certas competências como a observação, análise, crítica, reflexão e, principalmente, a capacidade de estabelecer relações entre os conteúdos apresentados e o quotidiano.

Os livros adoptados pelo grupo de Ciências Físico-Químicas para o 10º ano de escolaridade foram: para a componente de Química: Paiva, J., Ferreira, A., Ventura, G., Fiolhais, M. e Fiolhais, C. (2009). 10 Q – Química 10º ano Texto Editores e para a componente de Física: Caldeira, H., Bello, A. (2010). Ontem e hoje – Física - 10º ano. Porto Editora.

Nos dois manuais escolares as subunidades curriculares apresentam-se com estruturas diferentes mas ambas de forma clara, harmoniosa e agradável, sendo bastante fácil encontrar alguma informação ou conceito. Os conteúdos são de fácil leitura e compreensão e os livros oferecem a aquisição de informação rápida através da análise dos conteúdos das imagens e respectivas legendas, da leitura das notas ou dos esquemas inseridos na banda lateral das páginas de cada manual.

3.3. Planificação e descrição da prática de ensino supervisionada na Componente de Química

Tal como foi dito no Capítulo 2, no primeiro mês de aulas, as professoras estagiárias assistiram às aulas da Orientadora Cooperante, Dra. Laura Matos, cooperando no decorrer de actividades experimentais, resolução de fichas de trabalho e sempre que era conveniente a sua intervenção. Durante este tempo, tive oportunidade de privar com os alunos da turma, estabelecendo laços de amizade, detectando dificuldades, esclarecendo conceitos e apercebi-me das características gerais da turma.

Na planificação das aulas assistidas e das regências, tive em conta a observação das estratégias utilizadas pela Orientadora Cooperante, as características da turma, bem como todas as sugestões emitidas pelos Orientadores Científicos, Orientadora Cooperante, colega de estágio e professores de grupo, que muito contribuíram com os seus conhecimentos e experiências vividas, bem com o Programa de Física e Química A, o manual escolar adoptado pelo grupo disciplinar e outros manuais disponíveis para consulta, existentes no gabinete do grupo disciplinar.

Como foi acima referido, foram atribuídas quatro aulas de 90 minutos e uma aula de 135 minutos, da componente de Química, a cada estagiária.

A minha prática de ensino supervisionada iniciou-se no dia 6 de Dezembro de 2010. As aulas referentes a regências assistidas foram planeadas de acordo com a seguinte tabela.

	Sumário	Conteúdos de Ensino	Competências Específicas
Aula nº 33 06/12/2010 (90 min)	Configurações electrónicas nos átomos. Regras de preenchimento de orbitais. Resolução de exercícios.	<ul style="list-style-type: none">• Princípio da energia mínima;• Princípio da exclusão de Pauli;• Regra de Hund;• Configuração electrónica de átomos de elementos de $Z \leq 23$.	<ul style="list-style-type: none">• Explicar a existência de níveis de energia quantizados;• Descrever o modelo quântico do átomo em termos de números quânticos (n, l, m_l e m_s), orbitais e níveis de energia;• Referir os contributos de vários cientistas e das suas propostas de modelo atómico, para a formalização do modelo atómico actual;• Estabelecer as configurações electrónicas dos átomos dos

			<p>elementos ($Z \leq 23$) atendendo aos princípios da energia mínima e da exclusão de Pauli, e à regra de Hund.</p>
<p>Aula nº 34 08/12/2010 (90 min)</p>	<p>Breve História da Tabela Periódica.</p> <p>Organização da Tabela Periódica.</p> <p>A Tabela Periódica e a configuração electrónica dos elementos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descrição da estrutura actual da Tabela Periódica; • Breve história da Tabela Periódica; • Posição dos elementos na Tabela Periódica e respectivas configurações electrónicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar a organização actual da Tabela Periódica em termos de períodos, grupos (1 a 18) e elementos representativos (Blocos s e p) e não representativos; • Referir a contribuição do trabalho de vários cientistas para a construção da Tabela Periódica até à organização actual; • Reconhecer na Tabela Periódica um instrumento organizador de conhecimentos sobre os elementos químicos; • Verificar, para os elementos representativos da Tabela Periódica, a periodicidade de algumas propriedades físicas e químicas das respectivas substâncias elementares; • Identificar a posição de cada elemento na Tabela Periódica segundo o grupo e o período;
<p>Aula nº 35 9/12/2010 (90 min)</p>	<p>Propriedades periódicas: Organização dos elementos químicos</p> <p>Raio Atómico e Iónico.</p> <p>Energia de Ionização.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Propriedades dos elementos e propriedades das substâncias elementares; • Posição dos elementos na Tabela Periódica e respectivas configurações electrónicas; • Variação do raio atómico e da energia de ionização na Tabela Periódica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar informações contidas na Tabela Periódica em termos das que se referem aos elementos e das respeitantes às substâncias elementares correspondentes; • Distinguir entre propriedades do elemento e propriedades da(s) substância(s) elementar(es) correspondentes; • Interpretar duas importantes propriedades periódicas dos elementos representativos - raio atómico e energia de ionização - em termos das distribuições

			electrónicas;
<p>Aula nº36 13/12/2010 (135 min) (Regência)</p>	<p>Unidade 2 - Início do estudo da atmosfera da Terra: evolução e constituição - Breve história.</p> <p>A atmosfera actual: componentes, agentes de alteração e seus efeitos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Variação da composição da atmosfera (componentes maioritários) ao longo dos tempos e suas causas; • Composição média da atmosfera actual: <ul style="list-style-type: none"> -componentes principais -componentes vestigiais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar a evolução da atmosfera com os gases nela existentes; • Justificar a importância de alguns gases da atmosfera (O₂, N₂, H₂O e CO₂) face à existência de vida na Terra; • Comparar a composição provável da atmosfera primitiva com a composição média actual da troposfera; • Indicar a composição média da troposfera actual em termos de componentes principais (O₂, N₂, H₂O e CO₂) e vestigiais (óxidos de azoto, metano, amoníaco, monóxido de carbono, hidrogénio...).
<p>Aula nº37 15/12/2010 (90 min) (Regência)</p>	<p>Alteração da concentração dos componentes vestigiais da atmosfera.</p> <p>Dose Letal de um produto químico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Agentes de alteração da concentração de constituintes vestigiais da atmosfera: <ul style="list-style-type: none"> - agentes naturais - agentes antropogénicos • Acção de alguns constituintes vestigiais da atmosfera nos organismos <ul style="list-style-type: none"> - dose letal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar como alguns agentes naturais e a actividade humana provocam alterações na concentração dos constituintes vestigiais da troposfera, fazendo referência a situações particulares de atmosferas tóxicas para o ser humano; • Expressar o significado de dose letal (DL₅₀) como a dose de um produto químico que mata 50% dos animais de uma população testada e que se expressa em mg do produto químico por kg de massa corporal do animal; • Comparar valores de DL₅₀ para diferentes substâncias; • Comparar os efeitos de doses iguais de uma substância em organismos diferentes.

Tabela 7 - Tabela resumo com sumários, conteúdos de ensino e competências específicas, das várias aulas assistidas e de regências, da componente de Química no 10º ano de escolaridade.

3.3.1. Descrição, análise e reflexão das aulas leccionadas

Neste subcapítulo segue-se uma breve reflexão, descrição e análise das aulas leccionadas por mim.

Todas as aulas foram acompanhadas por documentos Power Point com imagens, tabelas, esquemas, gráficos e vídeos que ajudaram os alunos a compreender os conceitos leccionados.

Nesta reflexão apenas vou utilizar alguns recursos que achei mais relevantes no decorrer das aulas.

Aula nº33

Na aula nº 33 iniciei a minha prática de ensino supervisionada com os temas configurações electrónicas nos átomos, regras de preenchimento de orbitais e resolução de exercícios.

Foi feita uma breve revisão da aula anterior onde foram leccionados os temas níveis de energia e números quânticos, de modo a encontrar um fio condutor para introduzir os temas da presente aula.

Foi visto na aula anterior que o conceito orbital descreve o comportamento do electrão no átomo. A cada orbital está associada uma determinada energia e uma determinada distribuição espacial do electrão em volta do núcleo, que é dada pela maior ou menor probabilidade de encontrar o electrão.

A forma como se distribuem os electrões em átomos polieletrónicos obedece a certas regras ou princípios.

Nesta aula os alunos aprenderam como se distribuem os electrões do átomo de um elemento polieletrónico pelas diferentes orbitais atómicas, de modo a obtermos a configuração electrónica do átomo desse elemento.

Um dos princípios essenciais para distribuir os electrões de um átomo pelas várias orbitais, isto é, para estabelecer a sua configuração electrónica, é o princípio de energia mínima, segundo o qual essa distribuição deve conferir ao átomo o estado de menor energia possível.

Solicitou-se ao aluno para anotar no caderno diário:

Princípio de energia mínima – Os electrões distribuem-se pelas diferentes orbitais por ordem crescente de energia das mesmas, ou seja, primeiro é ocupada a orbital de menor energia, só depois é ocupada a orbital de energia superior, e assim sucessivamente.

Foi apresentado o seguinte diagrama sobre a ordem de preenchimento das orbitais electrónicas:

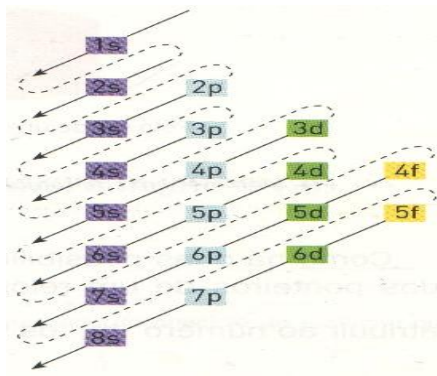


Figura 51 - Ordem de preenchimento das orbitais electrónicas obedecendo ao Princípio de energia mínima.

Com base no estudo dos espectros atômicos, Pauli (1900-1958) deduziu o princípio de que numa mesma orbital não pode existir mais do que um electrão com os mesmos números quânticos, o que equivale a dizer que numa orbital, não podem existir dois electrões num átomo com o mesmo conjunto de números quânticos.

Os alunos anotaram no caderno diário:

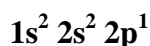
Princípio de exclusão de Pauli – não podem existir dois electrões num átomo com o mesmo conjunto de números quânticos.

Coloquei as seguintes questões aos alunos, as respostas foram dadas pelos alunos registando no quadro de sala de aula e no caderno diário:

Qual é a configuração electrónica do lítio (Z=3)?



E qual a configuração electrónica do boro (Z=5)?



Continuou-se a aula referindo que os electrões mais exteriores do átomo (situados no último nível), que têm importância particular em química chamam-se

electrões de valência. Ao conjunto do núcleo e dos electrões mais interiores chamamos cerne do átomo.

Solicitou-se aos alunos para indicarem os números quânticos que caracterizam os dois electrões pertencentes a $1s^2$, na configuração electrónica do boro, por exemplo:

Número quântico principal (n)	1	1
Número quântico secundário (ℓ)	0	0
Número quântico magnético (m_ℓ)	0	0
Número quântico de spin (m_s)	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$

Tabela 8 – Tabela correspondente à configuração electrónica do boro.

Referiu-se que também pode ser representado como:

$$\left. \begin{array}{l} (1, 0, 0, \frac{1}{2}) \\ (1, 0, 0, -\frac{1}{2}) \end{array} \right\} \text{Registou-se no quadro}$$

(número quântico principal, número quântico secundário, número quântico magnético, número quântico de spin)

Foi referido também aos alunos que para a representação da configuração electrónica podemos também utilizar o **diagrama de caixas**, associado à primeira, onde se representa:

- Os electrões com o mesmo spin por setas com o mesmo sentido;
- Os electrões com spins opostos por setas de sentidos opostos;

Esquematizou-se a seguinte tabela no quadro:

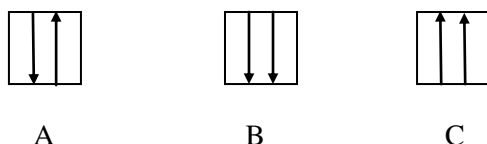
Número de electrões na orbital	Designação da orbital	Designações dos electrões
0	Orbital vazia	—
1	Orbital semipreenchida	desemparelhados
2	Orbital completa ou totalmente preenchida	Emparelhados

Tabela 9 – Tabela que relaciona a orbital, com o número de electrões e a sua designação.

Questionei aos alunos: Qual a distribuição electrónica do hélio? Foi pedido a um aluno para representar no quadro de aula.



O átomo de hélio tem dois electrões. As possibilidades de emparelhamento seriam:



As três opções A, B e C foram escritas por mim do quadro para os alunos escolherem a opção correcta.

Pelo princípio de Pauli só é possível a primeira hipótese, A, não podem coexistir dois electrões na mesma orbital com o mesmo número quântico de spin.

De seguida questionou-se aos alunos qual a configuração electrónica do azoto ($Z=7$)? A maioria dos alunos responderam é $1s^2 2s^2 2p^3$.

Para representarmos a sua configuração electrónica num diagrama de caixas os alunos têm de ter em atenção algumas regras:

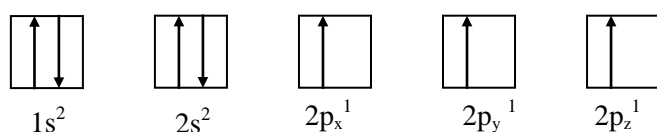
1. Preenchem-se completamente as orbitais de energias diferentes não degeneradas ($1s, 2s, \dots$);
2. Nas orbitais degeneradas (com a mesma energia), em primeiro lugar “entra” um electrão com o mesmo valor de m_s (spin) para cada uma dessas orbitais (isto é, primeiro semipreenchem-se as orbitais com a mesma energia);
3. Os restantes electrões “entram” em seguida, preenchendo totalmente as orbitais, respeitando a regra de emparelhamento, isto é, dos spins opostos.

Todos estes itens constituem o enunciado da regra de Hund.

Foi solicitado aos alunos para anotarem no caderno diário:

Regra de Hund- estabelece que as orbitais de um mesmo subnível são preenchidas de forma que os electrões contenham o maior número de spins paralelos.

Então a representações possíveis para a distribuição electrónica do átomo de azoto, de acordo com o princípio da exclusão de Pauli, da energia mínima e da regra de Hund são: (foi registado no quadro)



Foi feito no quadro o exemplo do átomo de Oxigénio de tem n° atómico 8 .
 No 9ºano aprenderam que os oito electrões se distribuíam da seguinte forma:
 2 electrões na camada K e 6 na camada L.

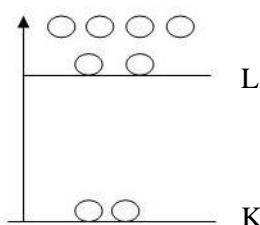




Figura 52 – Esquema simplificado da distribuição dos electrões pelos níveis de energia.

Mas, de acordo com o **Princípio de exclusão de Pauli**, que diz que não há dois electrões caracterizados pelo mesmo conjunto dos 4 números quânticos..., pois apenas dois electrões podem existir na mesma orbital atómica e estes electrões têm spins

opostos, logo não pode ser assim  mas tem que ser : 

De acordo com a **Regra de Hund**, quando preenchemos orbitais da mesma energia, primeiro faz-se o preenchimento de cada uma, mantendo os electrões com o mesmo spin, e só depois se procede ao emparelhamento de electrões:

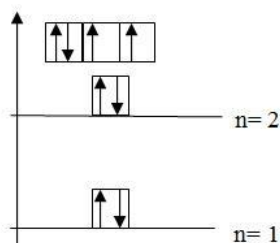
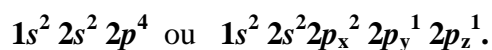


Figura 53 – Esquema representativo do preenchimento dos níveis de energia de acordo com a Regra de Hund, chamado diagrama de caixas.

Finalmente, pelo Princípio de Energia Mínima foi dito aos alunos que os electrões deverão ocupar as orbitais respeitando a ordem crescente de energias até as orbitais estarem completas.

Existe uma outra forma mais simplificada a que chamamos configuração electrónica:



A aula foi terminada com a resolução de alguns exercícios escolhidos do manual adoptado, com a finalidade de consolidar os conceitos abordados.

Aula nº34

O sumário para esta aula foi a breve História da Tabela Periódica, organização da Tabela Periódica e a configuração electrónica dos elementos.

Iniciou-se a aula referindo que depois de os químicos terem conhecido um certo número de elementos e as respectivas propriedades químicas e físicas, foi possível organizá-los numa tabela chamada Tabela Periódica. Assim ao longo dos tempos foram-se descobrindo novos elementos bem como as suas características (sendo alguns elementos sintetizados). Frisou-se que mais de metade dos elementos químicos actualmente conhecidos foram descobertos entre 1800 e 1900 (portanto durante o século XIX), logo em termos científicos a maior parte das descobertas dos elementos foi efectuada recentemente, resultando de um processo gradual de investigação. Resumindo a tabela periódica foi elaborada e modificada consoante as descobertas que se iam fazendo até se obter a tabela dos dias de hoje.

De seguida analisámos algumas etapas da construção da Tabela Periódica.

A história da Tabela Periódica começa com a descoberta de alguns elementos químicos.

No entanto, elementos como o ouro (Au), a prata (Ag), o chumbo (Pb) ou o mercúrio (Hg) já eram conhecidos desde a antiguidade.

A primeira descoberta de um elemento novo ocorreu em 1669 quando Henning Brand, um alquimista alemão, descobriu o fósforo (P).

Em 1789, Antoine Lavoisier (1743-1794), classificou cerca de 30 elementos, então conhecidos, em metais e não-metais. Foi a primeira tentativa de ordenação sistemática dos elementos.

Em 1817, Johann Döbereiner (1780-1849), observou que havia grupos de três elementos que apresentavam propriedades muito semelhantes, como por exemplo, o lítio, o sódio e o potássio – a massa atômica do sódio era aproximadamente igual à média das massas atômicas dos elementos extremos.

Assim Döbereiner verificou regularidade nas propriedades entre certos grupos de três elementos e a organização por ordem crescente de massas atômica - *TRÍADES*.

I		II		III		IV	
Elemento	Massa Atômica	Elemento	Massa Atômica	Elemento	Massa Atômica	Elemento	Massa Atômica
Li	7	Ca	40	S	32	Cl	35,5
Na	23	Sr	88	Se	79	Br	80
K	39	Ba	137	Te	127,5	I	127

Lei das Tríades

Massa atômica do elemento central de cada Tríade, é a média aritmética dos outros dois elementos.

Figura 54 – Tríades de Döbereiner.

Analisou-se um dos grupos da tríade, o que se refere ao lítio, sódio e potássio, para os alunos perceberem melhor.

Como foi verificado, a massa atômica do sódio corresponde à soma da massa atômica do lítio e do potássio, dividindo este resultado por dois.

No entanto, esta organização tinha limitações pois só se aplicava a alguns elementos, não a todos. Döbereiner esforçou-se para tentar encontrar outras correspondências mas não foi capaz, pelo que esta organização acabou por ter pouca aceitação pelos restantes químicos da época por ser considerada uma mera coincidência.

Em 1862, Alexandre De Chancourtois (1829-1886) construiu, com os elementos conhecidos por ordem crescente de massa atômica, um **gráfico helicoidal**, ao longo de um **cilindro**, formando como que um caracol – **o caracol de Chancourtois**.

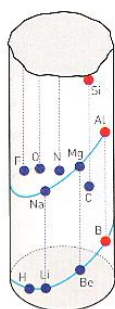


Figura 55 - Caracol de Chancourtois. Elementos com propriedades semelhantes surgem numa mesma linha vertical.

No entanto, esta organização possuía algumas limitações, pois era muito complexa e apenas era válida até ao cálcio (Ca). Para elementos com maior massa atómica o parafuso telúrico não é válido.

Por estes motivos não foi muito aceite entre os cientistas, mas no entanto foi extremamente importante pois fez-se a primeira organização da Tabela Periódica e deu origem a novos estudos sobre esta matéria que levaram à Tabela Periódica actual.

Em 1864, John Newlands (1837-1898), organizou os 62 elementos, então conhecidos, por ordem crescente de massa atómica, e verificou que, após um intervalo de oito elementos, as propriedades dos elementos repetiam-se.

O grande mérito de Newlands foi introduzir a ideia da periodicidade das propriedades dos elementos em função das massas atómicas, dando origem à lei das Oitavas.

A lei das Oitavas consiste em elementos químicos ordenados em sete colunas por ordem crescente dos valores das massas atómicas, em que o oitavo elemento é uma espécie de repetição do primeiro.

O nome da lei vem da semelhança com uma escala musical. Perguntar aos alunos se conhecem uma escala musical e se sabem como as notas estão dispostas na escala.

Esta lei é limitada pois só se adequa aos primeiros 16 elementos, ou seja para as duas primeiras oitavas. Para a terceira já não funciona com excepção do potássio (K) e cálcio (Ca).

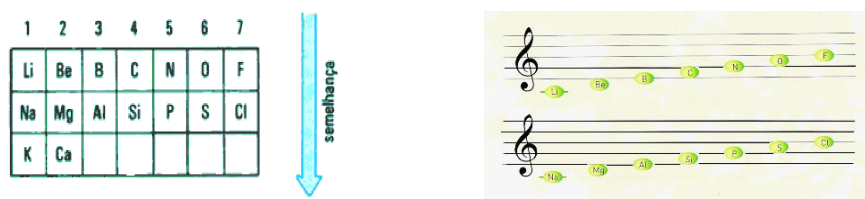


Figura 56 – Lei das Oitavas.

Em 1869, Dimitri Mendeleev (1834-1907) ordenou cerca de 60 elementos, até então conhecidos, por ordem crescente das suas massas atómicas.

Mendeleev ao tentar encontrar uma relação entre as propriedades dos elementos, criou uma tabela onde mantém a ordenação dos elementos químicos ordenados por ordem crescente dos valores das massas atómicas, mas deixa espaços para elementos ainda desconhecidos com as suas propriedades desconhecidas. Frisou-se aos alunos, que

apesar de ainda não se conhecerem certos elementos Mendeleev previu a sua existência e definiu as suas propriedades.

TABELLE II

REIHE N	GRUPPE I. R ² O	GRUPPE II. RO	GRUPPE III. R ² O ³	GRUPPE IV. RH ⁴ RO ²	GRUPPE V. RH ⁵ R ² O ⁵	GRUPPE VI. RH ² RO ³	GRUPPE VII. RH R ² O ⁷	GRUPPE VIII. RO ⁴
1	H=1							
2	Li=7	Be=9,4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27,3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5	
4	K=39	Ca=40	— = 44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Co=59, Ni=59, Cu=63.
5	(Cu=63)	Zn=65	— = 68	— = 72	As=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	?Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	— = 100	Ru=104, Rh=104, Pd=106, Ag=108.
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	
8	Cs=133	Ba=137	?Di=138	?Ce=140				
9	(—)							
10			?Er=178	?La=180	Ta=182	W=184		Os=195, Ir=197, Pt=198, Au=199.
11	(Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	U=240		
12				Th=231				

Figura 57 – Tabela Periódica de Mendeleev.

Posteriormente, como o número de prótons (número atómico) é igual em todos os átomos do mesmo elemento, Moseley agrupou os elementos químicos por ordem crescente de números atómicos. Com esta organização, aperfeiçoou algumas das incongruências na organização da Tabela Periódica por Mendeleev, tais como rearranjos na posição de certos elementos na Tabela Periódica, devido a incorrecções na determinação das massas atómicas.

A tabela actual não tem lugares por preencher, como acontecia no tempo de Mendeleev, mas é de esperar que novos elementos com mais de 118 protões venham a ser descobertos.

The image shows a modern periodic table with various elements color-coded by groups. A legend at the top identifies the colors: yellow for alkali metals, orange for alkaline earth metals, red for transition metals, light blue for lanthanides, pink for actinides, light green for metalloids, dark green for other metals, light purple for non-metals, and dark purple for halogens. The table includes element symbols and atomic numbers, with the lanthanide and actinide series shown as separate rows at the bottom.

Figura 58 – Tabela Periódica actual.

Foram analisados vários tipos de Tabelas Periódicas com diversos tipos de informação.

Referiu-se que cada elemento da Tabela Periódica é representado pelo seu símbolo químico. Deu-se o exemplo do hidrogénio referindo que cada elemento é

caracterizado pelo seu número atómico e pela sua massa relativa. Indicou-se o local onde usualmente aparecem na Tabela Periódica e perguntou-se aos alunos outra informação que venha na Tabela Periódica junto ao símbolo químico. Muitos dos alunos responderam que também aparece o nome e a configuração electrónica de cada elemento. Referiu-se que cada tabela pode ter uma apresentação própria, contendo informação de várias propriedades dos elementos e das respectivas substâncias elementares, nomeadamente massa volúmica (densidade), ponto de fusão e de ebulição, raio atómico, raio iónico, etc.

Aprofundou-se a organização da Tabela Periódica.

Referiu-se aos alunos que na Tabela Periódica os elementos estão organizados em grupos (colunas) e períodos (linhas). Perguntar aos alunos quantos grupos e quantos períodos tem a Tabela Periódica. Esperar que os alunos respondam que existem 18 grupos e 7 períodos na Tabela Periódica.

Indicou-se que dos 18 grupos existentes alguns têm designações próprias, como por exemplo:

- Grupo 1 – Metais Alcalinos
- Grupo 2 – Metais Alcalinos-Terrosos
- Grupo 17 – Halogéneos
- Grupo 18 – Gases Nobres

Mencionou-se ainda que também se deve considerar o conjunto de elementos dos Lantanídeos (6º período) e dos Actanídios (7º Período).

Perguntou-se porque é que se agrupam os elementos em grupos? Os alunos responderam que os grupos são formados por elementos cujas substâncias elementares têm propriedades químicas e físicas semelhantes.

Assim, tendo em conta as suas propriedades os elementos podem classificar-se em metais, não-metais e semi-metais. Perguntou-se porque é que acham que os semi-metais se designam assim? Os alunos responderam que os semi-metais são elementos que em certas situações se comportam como metais e noutras situações se comportam como não-metais.

Figura 59 – Tabela Periódica actual com os respectivos grupos e períodos.

Os elementos podem também ser classificados de acordo com a sua configuração electrónica, em:

- Elementos Representativos – Grupos 1,2 e 13 a 18
- Elementos de Transição – Grupos 3 a 12
- Elementos de Transição interna – a série dos Lantanídeos (6º Período) e dos Actinídeos (7º Período)
- Gases Nobres – Grupo 18

Colocou-se a seguinte pergunta aos alunos: Porque é que as propriedades de substâncias elementares de elementos do mesmo grupo são iguais?

Conhecendo a configuração electrónica dos átomos dos diferentes elementos, compreende-se melhor a forma como a tabela periódica está organizada.

Apresentaram-se vários elementos tais como: Lítio (Li), Sódio (Na), Potássio (K), Carbono (C), Flúor (F), Néon (Ne), Silício (Si), Cloro (Cl) e Argón (Ar), foi pedido aos alunos para me dizerem a configuração electrónica e esta foi escrita no quadro de sala de aula. Por cada configuração electrónica que escreveram pedi para localizarem na Tabela Periódica cada elemento.

Apresentaram-se então os seguintes slides:

A Tabela Periódica e a Configuração Electrónica dos Elementos

${}_{3}\text{Li}$ $1s^2 2s^1$ → 1º Grupo; 2º Período

${}_{11}\text{Na}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ → 1º Grupo; 3º Período

${}_{19}\text{K}$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ → 1º Grupo; 4º Período

O que têm de comum estes elementos?

São elementos do mesmo grupo da tabela periódica e têm o mesmo número de electrões de valência.

A Tabela Periódica e a Configuração Electrónica dos Elementos

${}_{3}\text{Li}$ $1s^2 2s^1$ → 1º Grupo; 2º Período

${}_{6}\text{C}$ $1s^2 2s^2 2p^2$ → 14º Grupo; 2º Período

${}_{9}\text{F}$ $1s^2 2s^2 2p^5$ → 17º Grupo; 2º Período

${}_{10}\text{Ne}$ $1s^2 2s^2 2p^6$ → 18º Grupo; 2º Período

O que têm de comum estes elementos?

São elementos do mesmo período da tabela periódica e têm o mesmo número de níveis de energia.

Figura 60 – Slides apresentados e analisados na aula.

Para concluir a aula referiu-se que no grupo 1 os elementos possuem 1 electrão de valência, numa orbital *s*; no grupo 2 os elementos possuem 2 electrões de valência, numa orbital *s*; e que dos grupo 13 a 18 os elementos possuem 3 a 8 electrões de valência, em orbitais *s* e *p*. Fez-se a correspondência entre o número de electrões de valência e o segundo dígito do número do grupo.

Indicou-se também que no 4º Período aparecem orbitais tipo *d* e no 6º Período aparecem orbitais do tipo *f*.

Assim os elementos da Tabela Periódica podem ser agrupados em 4 blocos – *s*, *p*, *d* e *f* – de acordo com o tipo de orbitais ocupadas pelos seus electrões de valência.

Referiu-se que o bloco *s* é do 1º ao 2º grupo; o bloco *p* do 13 ao 18 (com excepção do elemento Hélio que é $1s$); o bloco *d* do grupo 3 ao 12; e o bloco *f* que correspondem aos Lantanídeos e Actanídeos.

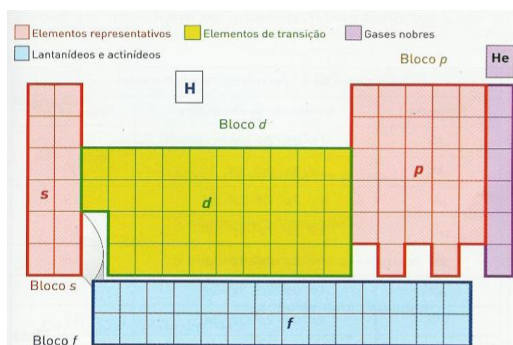


Figura 61 - Tabela Periódica e a Configuração Electrónica dos Elementos

Aula nº 35

Propriedades periódicas: Organização dos elementos químicos, o raio atômico e iônico e a energia de ionização foram os temas tratados na aula nº 35.

Na passada aula teórica foi dado que existe uma periodicidade nos grupos e períodos da tabela periódica, pois a Tabela Periódica foi estruturada com base nas variações periódicas das propriedades físicas e químicas dos elementos e das respectivas substâncias, ao longo dos grupos e dos períodos, estando estas propriedades relacionadas com as suas configurações electrónicas.

Também foi dito que a informação contida na tabela pode ser variada.

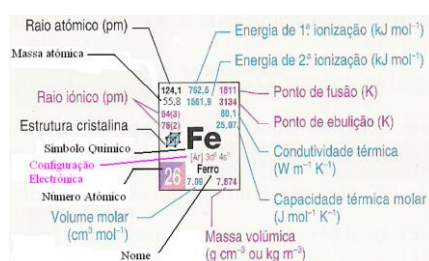


Figura 62 – Informação sobre o elemento ferro numa Tabela Periódica.

A figura 62, imagem analisada na aula, representa um exemplo, da informação que a tabela periódica pode conter relativamente ao Ferro. Mas será que esta informação se refere exclusivamente ao elemento Ferro, à substância elementar Ferro, ou ainda um conjunto de informações relativas ao elemento e à substância elementar Ferro?

Os alunos responderam que das informações apresentadas, as que se referiam ao elemento ferro eram a massa atômica, nº atômico, raio atômico, raio iônico, 1ª Energia de Ionização (é o mesmo que Energia de 1ª Ionização), 2ª Energia de Ionização (que é o mesmo que Energia de 2ª Ionização), símbolo químico e configuração electrónica.

As que correspondem à substância elementar são a estrutura cristalina, o volume molar, a massa volúmica, a capacidade térmica molar, a condutividade térmica molar, o ponto de ebulição e o ponto de fusão.

Relembrou-se que as propriedades dos elementos são características de cada elemento e dependem da configuração electrónica e que, como tal, estão relacionadas com a sua posição na tabela periódica e que os elementos químicos estão dispostos na Tabela Periódica por ordem crescente de número atômico.

Nesta aula estudaram-se propriedades periódicas, como exemplo disso, o raio atômico e a energia de ionização.

Para se estudar estas duas propriedades foram lembrados como são constituídos os átomos.

Perguntou-se aos alunos de que dependia o tamanho dos átomos. Muitos dos alunos responderam, que depende da atracção nuclear (entre o núcleo e os electrões) e da repulsão electrónica (entre os electrões).

Tendo em conta o que foi dito, perguntou-se aos alunos o que acontece ao longo do grupo e do período. Orientaram-se os alunos para que respondessem que ao longo do grupo (em que o número de electrões de valência é o mesmo), o período aumenta (aumento de n – aumento de níveis ou camadas), estando os electrões mais afastados do núcleo logo menos atraídos pelo núcleo.

Ao longo do período (em que o nível de energia se mantém – n é constante) há um aumento do número atômico (Z), em que os electrões estão mais atraídos pelo núcleo, porque existe maior número de prótons no mesmo nível logo os electrões estão mais próximos do núcleo.

Atendendo ao que foi dito, os alunos já tinham uma ideia de como variava o raio atômico ao longo da Tabela Periódica. Foi feita a pergunta e responderam:

O raio atômico aumenta ao longo do grupo e diminui ao longo do período.

Os alunos reflectiram na seguinte questão: Porque é que isto acontece?

Analisaram-se os factores que contribuem para o aumento ou diminuição do raio atômico. Deu-se como exemplo, alguns dos metais alcalino-terrosos Berílio (Be), Magnésio (Mg) e Cálcio (Ca). Através da configuração electrónica verificamos que os electrões de valência se mantêm constantes e que o número de níveis ou camadas vai aumentando, logo o raio atômico aumenta.

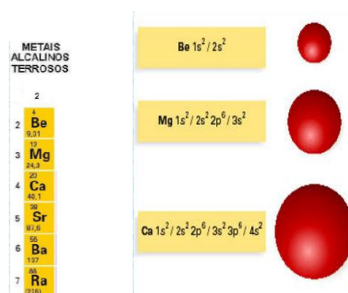


Figura 63 – Variação do raio atômico ao longo do 2º grupo.

Basicamente o que se verifica é que o efeito de repulsão entre os electrões predomina sobre o efeito de atracção nuclear e consequentemente o raio atómico aumenta.

Resumindo, ao longo de um grupo à medida que o número atómico (Z) aumenta, o número de níveis ou camadas (n) também aumenta, aumentando também o raio atómico.

Estudando agora a variação do raio atómico ao longo do período, foi visto o caso de alguns dos elementos do 3º período (lembrar que todos apresentam 3 camadas ou níveis).

Assim num mesmo período, quanto maior o número de protões (número atómico – Z), maior será a atracção sobre os electrões, portanto menor será o raio atómico. Notar que no caso do período o efeito predominante ou fundamental é o aumento da carga nuclear (maior número de protões – maior número atómico, Z), com o mesmo número de camadas.

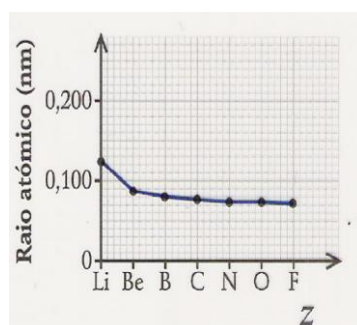


Figura 64 - Variação do raio atómico no 2º período.

Assim ao longo do período o número atómico (Z) aumenta, diminuindo o raio atómico, porque o aumento da carga nuclear predomina sobre o efeito da repulsão entre os electrões.

1	2	RAIOS ATÓMICOS (pm)		13	14	15	16	17
H 1,0	He 31,7	Li 152,1	Be 111,3	B 88,2	C 77,2	N 74,2	O 66,4	F 64,1
Na 186,9	Mg 150,9	Al 143,2	Si 117,6	P 110,5	S 103,5	Cl 99,4	Ar 91,4	
K 227,2	Ca 197,6	Sc 153,1	Ti 122,5	V 121,1	Cr 116,9	Mn 114,5	Fe 114,5	
Rb 247,5	Sr 215,1	Y 162,6	Zr 154,2	Nb 145,8	Mo 137,1	Tc 133,1	Xe 133,1	
Cs 265,0	Ba 217,6	Lr 178,0	Pb 177,0	Bi 175,2				

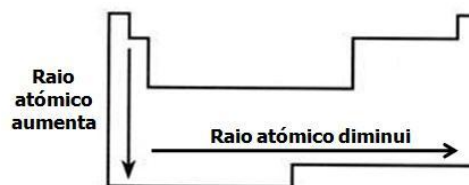


Figura 65 – Variação do raio atómico ao longo da tabela.

E se nos referirmos aos iões dos elementos? Qual será o seu raio iónico e de que dependerá? Terá alguma relação com o raio atómico do átomo que lhe deu origem?

Colocou-se a pergunta aos alunos: Qual é a configuração electrónica mais estável? Os alunos responderam que é a que corresponde aos gases nobres porque têm todas as camadas preenchidas.

Relembrou-se que existem átomos com tendência a formar iões negativos (captaram electrões) e iões positivos (perderam electrões). Aos iões negativos chamam-se aniões e aos iões positivos chamam-se catiões.

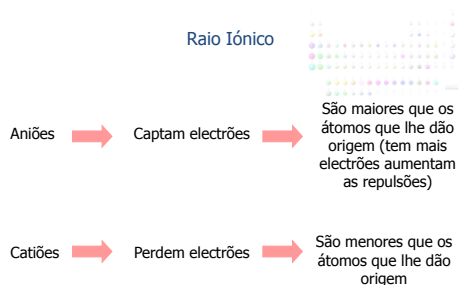


Figura 66 – Slide analisado na aula.

Assim para iões da mesma carga o raio iónico:

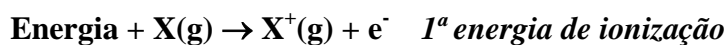
- aumenta ao longo do grupo
- diminui ao longo do período,

tal como acontece com o raio atómico.

De seguida passou-se à análise da variação da energia de ionização.

A energia de ionização é a energia mínima necessária para remover um electrão de valência de um átomo no seu estado fundamental, em fase gasosa.

Traduzindo em equação, temos que:



X : átomo de qualquer elemento

e-: electrão

g: estado gasoso

em átomos polieletrónicos em que pode haver libertação de vários iões vamos ter várias energias de ionização correspondentes.

Como varia a 1ª Energia de Ionização ao longo da Tabela Periódica?

A energia de ionização diminui ao longo do grupo e aumenta ao longo do período. Porquê? Tendo em conta as energias de ionização do Sódio (Na) e do Potássio

(K), podemos verificar que ao longo do grupo (Z aumenta) a energia de ionização diminui.

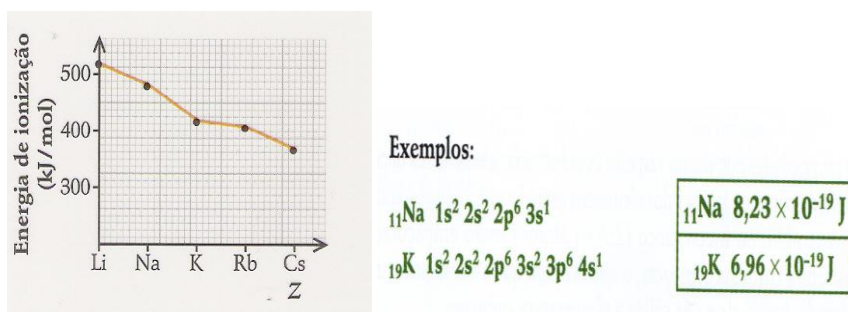


Figura 67 - Variação da energia de ionização no grupo 1.

Assim, dentro de um mesmo grupo, à medida que o número atômico aumenta, mais afastados do núcleo estão os electrões de valência e, portanto, menos fortemente se encontram ligados ao átomo, pelo que é necessário fornecer-lhe menor quantidade de energia para os retirar, logo a energia de ionização diminui ao longo do grupo.

Em relação ao mesmo período, podemos ver através da energia de ionização do Sódio (Na) e do Magnésio (Mg) que a energia de ionização aumenta ao longo do período.

Assim, quando o número atômico aumenta, a carga nuclear também aumenta, mas mantém-se o número de níveis de energia, logo o efeito do aumento da atracção nuclear predomina sobre o efeito de repulsão entre os electrões, fazendo com que os electrões de valência estejam mais fortemente ligados ao núcleo sendo necessário fornecer-lhe maior quantidade de energia para retirar os electrões do átomo, ou seja, a Energia de ionização aumenta ao longo do período.

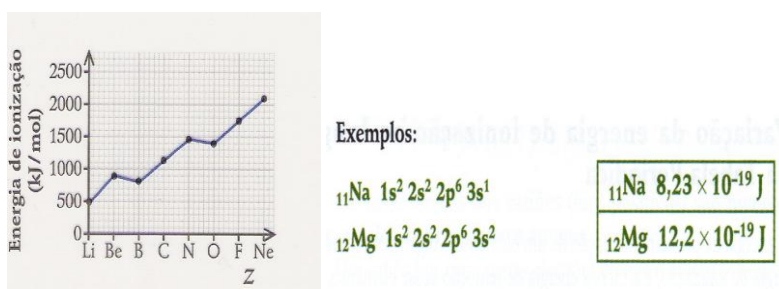


Figura 68 - Variação da energia de ionização no 2º período.

Pode afirmar-se que dentro de um grupo ou em um período, à medida que o raio diminui, os electrões ficam mais atraídos, e a energia de ionização será maior.

Ou seja, menor raio atômico corresponde uma maior energia de ionização.

Portanto, quanto maior o átomo, maior a dificuldade para o seu núcleo “segurar” os electrões mais externos.

A aula foi terminada com a análise do seguinte gráfico, não entrando em pormenor nas excepções. Algumas foram apontadas pelos alunos e foi dito que há excepções mas para este nível de ensino não seria necessário estudá-las.

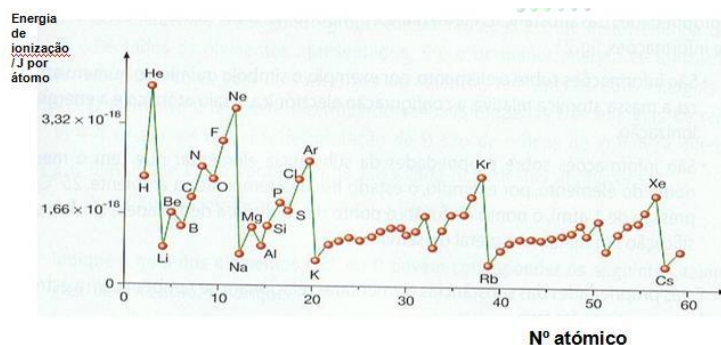


Figura 69 - Variação da 1ª Energia de ionização em função do número atômico.

Aula nº 36

Nesta aula foi dado início ao estudo da segunda Unidade da Componente de Química – Atmosfera da Terra: Radiação e Matéria.

Nesta aula estudaram-se os temas: Início do estudo da atmosfera da Terra: evolução e constituição, breve história e a atmosfera actual: componentes, agentes de alteração e seus efeitos. Pretendendo cobrir a evolução da atmosfera terrestre, isto é, a sua evolução desde a atmosfera primitiva até a atmosfera actual.

Começou-se por perguntar aos alunos que ideia têm sobre a atmosfera. Ouviram-se variadas respostas mas a mais incidente foi: a atmosfera é uma mistura de gases que envolve a Terra e que acompanha os seus movimentos de rotação e translação, devido à sua acção gravítica.

Num diálogo com os alunos, que já tinham alguns conhecimentos devido à disciplina de Biologia e Geologia, foi dito que a atmosfera é a mistura de gases que envolve a Terra. O seu limite situa-se cerca de 1000 Km acima do nível do mar, mas 99% da massa que constitui a atmosfera localiza-se a menos de 40 Km de altitude.

A atmosfera tem um papel fundamental para assegurar as condições de vida na Terra. Além disso, funciona como escudo protector em relação à matéria e energia que provêm do espaço exterior. É também responsável pela manutenção de uma temperatura adequada à vida na Terra.

Consoante a altitude a que nos situamos, definem-se camadas da atmosfera, que são caracterizadas pela temperatura e pela composição química. Estas características foram estudadas umas aulas a seguir, sendo leccionadas pela estagiária Inês.

Seguindo a aula foi perguntado aos alunos: Será que a Terra esteve sempre envolvida por uma atmosfera com as características que hoje apresenta? A resposta óbvia foi não. Foi então feita uma breve análise da história da atmosfera da Terra.

Há cerca de 4,6 mil milhões de anos, quando se formou a Terra, a atmosfera não tinha oxigénio. Nessa altura, haveria numerosas erupções vulcânicas, com a consequente emissão de gases, tendo a atmosfera primitiva sido formada principalmente por vapor de água (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), por azoto (N_2), e ainda em menor escala sulfureto de hidrogénio (H_2S), amoníaco (NH_3), metano (CH_4), monóxido de carbono (CO) e hidrogénio (H_2). Ainda hoje se observa a libertação destes gases nos vulcões activos. Foi analisado o seguinte gráfico:

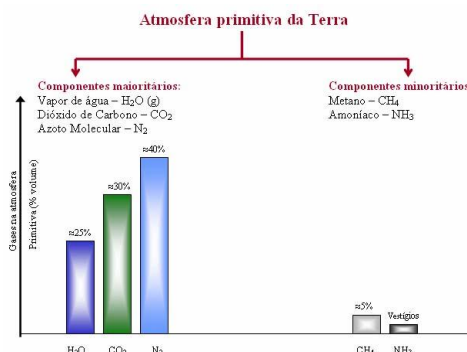


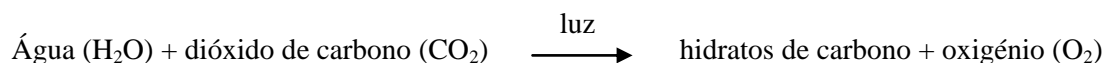
Gráfico 2 – Composição da atmosfera primitiva da Terra.

A partir da análise do gráfico foi feito um estudo com os alunos acerca das reacções químicas que ocorreram na Terra de modo a modificar a composição da sua atmosfera.

Foi visto então que o dióxido de carbono e o vapor de água foram os gases mais abundantes na atmosfera primitiva. Uma parte importante do primeiro foi incorporada na crosta terrestre sobre a forma de carbonatos. Por outro lado o arrefecimento da Terra

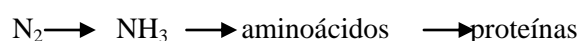
terá provocado a condensação da água, que está na base do aparecimento do oxigénio atmosférico e da evolução da atmosfera para a sua composição actual.

Com efeito, a formação dos oceanos por condensação do vapor de água permitiu que os primeiros seres autotróficos (as cianobactérias) fossem capazes de sintetizar a sua própria matéria orgânica a partir do dióxido de carbono existente. Este processo, já conhecido pelos alunos, é designado por fotossíntese e só é possível à custa da luz. Pode ser expresso pelo seguinte esquema, e foi escrito por mim no quadro:



O oxigénio hoje existente na atmosfera derivou da fotossíntese, primeiro, destes organismos unicelulares e depois, de organismos vegetais mais complexos. O oxigénio inicialmente produzido seria, numa primeira fase, incorporado na crosta terrestre, sob a forma de óxidos, mas, mais tarde, acumulou-se na atmosfera até atingir a abundância actual.

Foi referido também aos alunos o aparecimento das proteínas. O azoto na atmosfera tem também uma grande influência na vida. Ele é fixado através de bactérias capazes de produzirem amoníaco, desencadeando ciclos bioquímicos que conduzem à formação de aminoácidos, as unidades estruturais das proteínas que entram na constituição dos tecidos vivos. Este mecanismo foi traduzido através desta equação:



Foi referido também que há cerca de 400 milhões de anos terá começado a existir oxigénio suficiente na atmosfera para que os primeiros seres terrestres pudessem respirar. Foi explicado aos alunos o desencadear de outras reacções sucessivamente mais complexas, que beneficiaram das radiações solares. A formação de ozono (O₃), provavelmente a partir do oxigénio, acabaria por proteger a vida na Terra de radiações ultravioletas prejudiciais.

Há cerca de 20 milhões de anos, a atmosfera tinha uma composição semelhante à actual, propiciando condições químicas e temperaturas óptimas para a vida na Terra.

Para concluir a evolução da atmosfera terrestre foi analisado o seguinte diagrama.

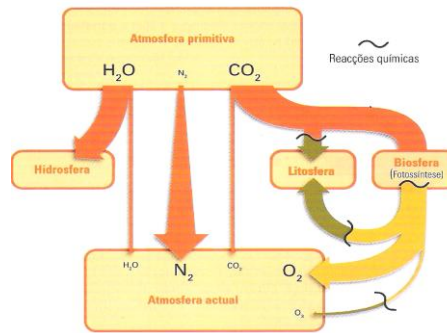


Figura 70 – Principais transformações que ocorreram na atmosfera terrestre.

Chegando à atmosfera actual e dando por terminada a aula analisou-se o seguinte gráfico:

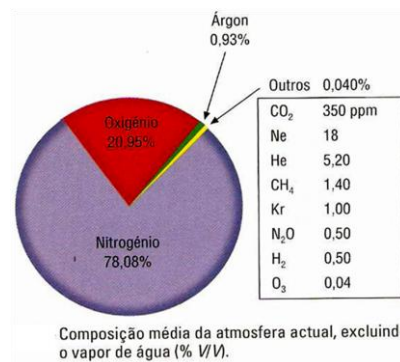


Gráfico 3 – Gráfico que ilustra a composição da atmosfera actual.

O gráfico anterior mostrou aos discentes a composição típica do ar troposférico. Este exhibe a percentagem dos componentes principais: azoto, oxigénio, árgon e dióxido de carbono. A água também é um componente principal, mas a sua abundância é muito variável (tipicamente 1 a 3%). Todos os restantes são componentes vestigiais.

Aula nº 37

Alteração da concentração dos componentes vestigiais da atmosfera e dose letal de um produto químico foram os temas tratados na aula nº 37.

A aula foi iniciada por uma breve revisão dos conceitos da aula anterior contribuindo para uma melhor aprendizagem dos alunos.

Através de um diálogo conduzido por mim foi dito aos alunos, que muitas substâncias que resultam da actividade humana (indústria, serviços, transportes, agricultura, etc) são libertadas para a atmosfera, estando na origem da poluição

atmosférica. Alguns fenómenos naturais (incêndios florestais, trovoadas, actividade vulcânica, etc) também condicionam fortemente a qualidade do ar. Em qualquer dos casos, chama-se poluente atmosférico a toda a substância emitida que altere a composição normal da atmosfera de forma a prejudicar a qualidade de vida na Terra. Analisou-se a seguir esta tabela com os alunos que mostra alguns dos principais poluentes e respectivas fontes.

Poluentes	Fontes naturais	Fontes antropogénicas
Dióxido de carbono (CO₂)	Respiração	Produção de energia e aquecimento, transportes, indústrias
Óxidos de Azoto (NO, NO₂ e N₂O)	Actividade microbiana nos solos, relâmpagos	Transportes, produção de energia, indústrias
Óxidos de enxofre (SO₂ e SO₃)	Oceanos, vulcões, erosão do solo	Produção de energia eléctrica, indústrias
Compostos orgânicos voláteis, COV, (metano, compostos aromáticos e halogenados, etc.)	Pântanos, decomposição de matéria orgânica, digestão dos ruminantes	Transportes, solventes, eliminação de resíduos, agropecuária
Matéria particulada (poeiras, fumos, pólenes, aerossóis, etc.)	Ventos e tempestades, floração, aerossol marítimo	Construção civil, transportes, fogos florestais, aquecimento doméstico

Tabela 10 – Tabela que mostra alguns dos principais poluentes e respectivas fontes.

A poluição atmosférica, assunto já muito conhecido dos alunos, é um problema à escala global, o que se explica pela fácil difusão dos gases na atmosfera.

Para consolidar este estudo foi visualizado um video chamado “A Poluição” (<http://www.youtube.com/watch?v=QCEGRe8d5TM>), de modo os alunos visualizarem alguns impactos da poluição no Planeta Terra.

Foi seguida a aula de modo a relacionar o tema poluição com o tema da segunda parte do sumário: dose letal.

Foi referido aos alunos, que para avaliar a perigosidade dos poluentes atmosféricos é necessário conhecer a sua toxicidade. A toxicidade de uma substância não depende apenas da qualidade dessa substância, mas também, da quantidade introduzida no organismo. Esclareceu-se os alunos dizendo que não há tóxicos, mas sim “doses tóxicas”.

Os testes de toxicidade aguda não se fazem nos seres humanos, embora se possam estimar alguns valores, por exemplo, estudando, registos de acidente por intoxicação. Foi dito pelos alunos, que para se fazer testes de toxicidade aguda se recorre a animais como ratos, ratazanas, coelhos e mesmo cães.

Definiu-se então o conceito de dose letal, DL₅₀: como a dose de uma substância que mata 50% de uma população testada. A dose letal é normalmente expressa em mg de substância por kg de massa corporal. Quanto menor for a dose letal de uma substância, maior será a sua toxicidade.

Foram vistos com muita atenção vários exemplos de substâncias tóxicas e a sua respectiva dose letal.

Com a análise da tabela a seguir foi possível relacionar várias substâncias com a sua respectiva dose letal.

Classe	Substância	DL ₅₀ (em mg/kg)					
		Oral	Dermal ⁽¹⁾	Inalação	iv ⁽²⁾	sc ⁽³⁾	im ⁽⁴⁾
Analgésico	Aspirina	1500					
	Paracetamol	338		500			
Gás de nervos	Sarin			0,42		0,03	
Insecticida	Cipermetrina	251	> 2400				
	Permetrina	> 4000	> 4000				
Drogas	Nicotina	50		9,5	0,3		
	Cafeína	355					
	Marijuana	1270			106		
	LSD				17		
	Etanol	7000					
Outras	Vitamina A	2570					
	Óleo de eucalipto	2480		1510		1070	1000
	Dioxinas	0,001					
	Toxina do botulismo*	0,000001 (1 ng/kg)					

* substância conhecida mais tóxica
⁽¹⁾ – aplicado na pele; ⁽²⁾ – intravenoso; ⁽³⁾ – subcutâneo; ⁽⁴⁾ – intramuscular

Tabela 11 – Tabela que relaciona várias substâncias com a sua respectiva dose letal.

A aula foi finalizada com a resolução de alguns exercícios de modo a consolidar a matéria leccionada.

3.4. Planificação e descrição da prática de ensino supervisionada na Componente de Física

Na planificação das aulas assistidas e das regências, tal como na componente de Química, tive em conta a observação das estratégias utilizadas pela Orientadora Cooperante, as características da turma, bem como todas as sugestões emitidas pelos Orientadores Científicos, Orientadora Cooperante, colega de estágio e professores de grupo, que muito contribuíram com os seus conhecimentos e experiências vividas. Além disso tive também o cuidado de atender ao Programa da disciplina, o manual escolar adoptado pelo grupo disciplinar e outros manuais disponíveis para consulta, existentes no gabinete do grupo disciplinar.

A minha prática de ensino, na componente de Física do 10º ano de escolaridade iniciou-se no dia 16 de Março de 2011.

Na tabela a seguir encontra-se um resumo dos conteúdos de ensino e das competências específicas adquiridas pelos alunos, que foram planeadas por mim.

	Sumário	Conteúdos de Ensino	Competências Específicas
Aula nº 64 16/03/2011 (90 min)	Absorção e emissão de radiação Lei de Stefan-Boltzmann Lei de Wien Equilíbrio térmico e Lei zero da Termodinâmica.	<ul style="list-style-type: none"> • Emissão e absorção de radiação; • Lei de Stefan – Boltzmann; • Deslocamento de Wien; • Equilíbrio térmico. Lei Zero da Termodinâmica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar que todos os corpos irradiam energia; • Relacionar a potência total irradiada por uma superfície com a respectiva área e a quarta potência da sua temperatura absoluta (Lei de Stefan-Boltzmann); • Identificar a zona do espectro electromagnético em que é máxima a potência irradiada por um corpo, para diversos valores da sua temperatura (deslocamento de Wien); • Relacionar as zonas do espectro em que é máxima a potência irradiada pelo Sol e pela Terra com as respectivas temperaturas; • Identificar situações de equilíbrio térmico; • Explicitar o significado da Lei Zero da Termodinâmica; • Explicar que, quando um sistema está em equilíbrio térmico com as suas vizinhanças, as respectivas taxas de absorção e de emissão de radiação são iguais.
Aula nº 65 17/03/2011 (90 min)	Balanço Energético da Terra.	<ul style="list-style-type: none"> • Balanço energético da Terra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar a temperatura média de equilíbrio radiativo da Terra como um todo a partir do balanço entre a energia solar absorvida e a energia da radiação emitida pela superfície da Terra e atmosfera; • Interpretar o valor real da

			temperatura média da Terra, a partir da absorção e reemissão de radiação por alguns gases presentes na atmosfera.
Aula nº 66 (21/03/2011) (135 min)	A radiação solar na produção da energia eléctrica. APL 1.2. – Energia Eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico.	<ul style="list-style-type: none"> • A radiação solar na produção da energia eléctrica – painel fotovoltaico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicitar que a conversão fotovoltaica da energia solar consiste na transformação de energia radiante numa diferença de potencial entre os pólos do painel fotovoltaico; • Determinar a potência eléctrica fornecida por painel fotovoltaico; • Identificar a existência de uma resistência exterior que optimiza o rendimento de um painel fotovoltaico; • Explicar que, para maximizar o rendimento de um painel fotovoltaico, este deve estar orientado de forma a receber o máximo de radiação incidente (orientação a Sul e inclinação conveniente). • Explicar que, para dimensionar um sistema de conversão fotovoltaico, é necessário ter em consideração a potência média solar recebida por unidade de superfície terrestre, durante o dia (ou número médio de horas de luz solar por dia) e a potência a debitar.
Aula nº 67 23/03/2011 (90 min)	Resolução de uma Ficha de Trabalho.	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os conteúdos assinalados nas aulas nº 64 e nº 65. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todas as competências assinaladas nas aulas nº 64 e nº 65.
Aula nº 68 24/03/2011	Início do estudo da subunidade 2 – A Energia no aquecimento/ Arrefecimento de	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos de transferência de calor: condução e convecção; • Materiais condutores e 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir os mecanismos de condução e convecção; • Relacionar quantitativamente a condutividade térmica de um material com a taxa temporal de transmissão de

(90 min) (Regência)	Sistemas. Mecanismos de transferência de calor: Condução e Convecção. Condutividade térmica dos materiais.	isoladores do calor. Condutividade térmica.	energia como calor; • Distinguir materiais bons e maus condutores do calor com base em valores tabelados de condutividade térmica.
--------------------------------------	--	--	---

Tabela 12 - Tabela resumo com sumários, conteúdos de ensino e competências específicas, das várias aulas assistidas e de regências, da componente de Física no 10º ano de escolaridade.

3.4.1. Descrição, análise e reflexão das aulas leccionadas

Neste subcapítulo irei descrever, analisar e reflectir de forma resumida os conteúdos inseridos na minha prática de ensino supervisionado na componente de Física do 10º ano de escolaridade.

Tal como na Química todas as aulas descritas foram acompanhadas por documentos Power Point que contêm imagens, esquemas, tabelas, vídeos, animações que se foram analisando no decorrer das aulas. Para esta descrição usei os esquemas que achei mais relevantes. Os documentos de Power Point completos encontram-se no CD entregue com este Relatório.

Aula nº 64

Na aula nº 64 foram abordados vários temas tais como: a Absorção e emissão de radiação, a Lei de Stefan-Boltzmann, a Lei de Wien, Equilíbrio térmico e Lei zero da Termodinâmica.

Iniciou-se a aula referindo que a Terra emite energia por radiação. Foi colocada por mim a seguinte questão aos alunos: Será que todos os corpos radiam energia?

Aguardaram-se as respostas e perguntou-se porquê. Como alguns alunos não conseguiram responder, houve necessidade de lembrar que os constituintes dos corpos, átomos, moléculas e iões, a uma certa temperatura, estão em permanente agitação e possuem cargas eléctricas. Em consequência dessa agitação, há emissão de ondas electromagnéticas com amplitudes e frequências que dependem das vibrações dos átomos moléculas e iões.

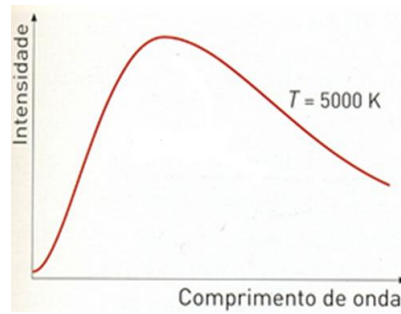


Figura 71 - Espectro contínuo, chamado espectro de radiação térmica.

Nos corpos, os átomos e as moléculas não oscilam todos da mesma maneira, o resultado da emissão da radiação é um espectro contínuo como o da figura em cima (apresentada na aula através de um documento Power Point), onde se representa a Intensidade da radiação por comprimento de onda, emitida em cada comprimento de onda (ou radiação espectral), representada por J , em função do comprimento de onda λ . A forma da curva apresentada na figura corresponde ao espectro de radiação térmica de um corpo negro.

De seguida foram referidas as características de um corpo negro:

- Absorve toda a radiação que nele incide (é um **absorvedor perfeito**).
- A radiação que emite depende da sua temperatura e, a essa temperatura é o corpo que mais radiação emite (é um **emissor perfeito**).
- A radiação que emite não depende da sua constituição e forma.
- Apresenta uma intensidade máxima de emissão para um comprimento de onda bem definido, o qual depende da temperatura.
- A intensidade da sua emissão tende para zero para comprimentos de onda pequenos e também para comprimentos de onda grandes.

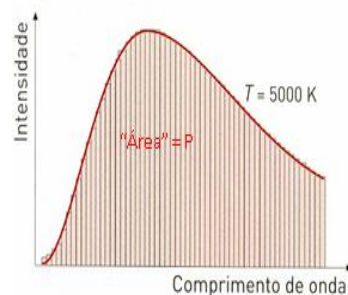


Figura 72 - A intensidade total é dada pela “área” abaixo da curva no espectro de radiação térmica.

Através da análise da curva do gráfico, os alunos percebem qual é a intensidade da radiação emitida para um dado comprimento de onda. Assim, para se saber a intensidade total da radiação emitida por um corpo negro, que se representa por I , a uma dada temperatura, temos que ter em conta as intensidades em todos os comprimentos de onda. Essa intensidade total é dada pela “área” abaixo da curva no espectro de radiação térmica. Esse valor da intensidade (I) só depende da sua temperatura absoluta e é dada pela expressão:

$$I = \sigma T^4$$

Em que:

- I representa a intensidade total irradiada em todas as frequências (W m^{-2})
- σ (sigma) é a constante de Stefan – Boltzmann ($\sigma = 5,6 \times 10^{-8} \text{Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$)
- T representa a temperatura absoluta a que o corpo se encontra (K).

Foi explicado aos alunos o significado que a expressão que traduz a **Lei de Stefan-Boltzmann** : A intensidade total da radiação emitida por um corpo negro varia com a quarta potência da sua temperatura absoluta.

Recordou-se que a temperatura absoluta T (K) = t (°C) + 273,15

Como os alunos já sabiam, foi feita apenas uma revisão do conceito intensidade:

A Intensidade (I) é definida como a energia emitida por unidade de tempo e por unidade de área:

$$I = \frac{E}{A\Delta t}$$

Como a Potência é dada põe esta expressão $P = \frac{E}{\Delta t}$,

é equivalente a $I = \frac{P}{A}$ (Wm^{-2}), permitiu-nos então escrever a expressão da **Lei de**

Stefan-Boltzmann da seguinte forma:

$$P = A \sigma T^4$$

Referiu-se que um corpo só não emite radiação se estiver à temperatura de zero absoluto (0 K).

As estrelas são uma boa aproximação de um corpo negro. No entanto, os corpos reais não se comportam como um corpo negro. Assim, a **Lei de Stefan-Boltzmann** para corpos reais toma as formas:

$$I = e \sigma T^4$$

$$P = e A \sigma T^4$$

Sendo **e** a **emissividade** – um factor numérico compreendido entre 0 e 1, que depende da constituição do corpo emissor. Assim, a emissividade **e**:

- É igual a 0 para um corpo reflector perfeito (não absorve nenhuma radiação);
- É igual a 1 para um corpo negro (absorvedor perfeito).

portanto, **um bom emissor de radiação também é um bom absorvedor de radiação.**

No seguimento da aula foi visto com os alunos o que acontece ao espectro de radiação térmica se a temperatura do corpo negro aumentar ou diminuir.

Quanto maior for a temperatura do corpo mais agitados estão os seus corpúsculos constituintes. Assim, as amplitudes das suas oscilações vão ser, em média, maiores bem como as respectivas frequências, ou seja, radiam mais energia. Consequentemente, o espectro de emissão térmica vai modificar-se de acordo com a figura a seguir.

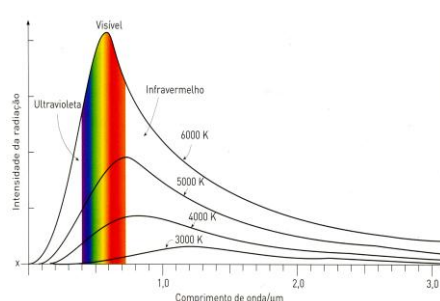


Figura 73 - Espectro de emissão térmica

Recorrendo ao gráfico anterior verificou-se:

- Quanto maior for a temperatura, maior será a intensidade total da radiação emitida.
 - O valor máximo da curva é tanto maior quanto maior for a temperatura.
- Verificou-se ainda que o comprimento de onda em que é máxima a emissão no espectro de radiação térmica é inversamente proporcional à temperatura absoluta.

Esta relação é conhecida por **Lei de Wien** ou **Lei do Deslocamento de Wien** e exprimiu-se por:

$$\lambda_{max} = \frac{B}{T}$$

em que $B = 2,898 \times 10^{-3} \text{ m K}$, que se enunciou da seguinte forma:

Na última parte da aula será estudado o fenómeno Equilíbrio Térmico.

Como já foi referido nas aulas anteriores, para efeitos do estudo do clima ou quando nos interessa estudar a sua temperatura, a Terra é considerada um sistema termodinâmico. Os alunos sabem também que a temperatura da Terra tem tido oscilações ao longo dos tempos e actualmente tem um valor um pouco acima de 15°C. Para além do que já foi referido a este respeito, é útil compreender o significado de equilíbrio térmico e de temperatura, para se explicar melhor a pequena variação da temperatura da Terra.

Iniciou-se um diálogo conduzido por mim acerca dos temas, pois os alunos já tinham conhecimento que ao colocar, em contacto, dois corpos a temperaturas diferentes há uma transferência de energia, na forma de calor, do corpo que está inicialmente a uma temperatura mais elevada para aquele que inicialmente estava a uma temperatura mais baixa. Este processo de transferência decorre até que ambos os corpos fiquem à mesma temperatura. Nesse momento, diz-se que se atingiu o equilíbrio térmico.

A interpretação microscópica da temperatura tem a ver, como os alunos já sabiam, com a agitação dos corpúsculos constituintes da matéria de que é feito o corpo. Já a interpretação macroscópica da temperatura está relacionada com o equilíbrio térmico.

Deu-se por terminada a aula enunciando a **Lei Zero da Termodinâmica** diz exactamente que dois corpos em equilíbrio térmico com um terceiro corpo, estarão em equilíbrio térmico um com o outro.

Aula nº 65

O tema planeado para esta aula foi o Balanço Energético da Terra.

A aula foi iniciada com uma breve revisão da aula anterior, de modo a conduzir os alunos ao tema pretendido, incluindo os temas:

- Constante S
- Temperatura média da Terra
- Albedo
- Absorção e emissão de radiação por parte da Terra
- Balanço energético da Terra (visão qualitativa)

Depois de feita a revisão destes conceitos, estivemos em condições de, a partir do balanço energético da Terra onde:

Potência da radiação proveniente do Sol que entra no Globo terrestre

=

Potência da radiação emitida pelo Globo terrestre

Determinou-se a sua temperatura de equilíbrio radiativo. Adoptamos um modelo simples, introduzindo diversas simplificações:

- Apenas se considerou a radiação solar que incide perpendicularmente à superfície terrestre.

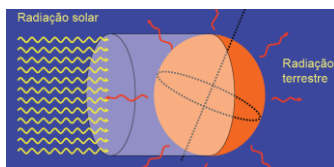


Figura 74 - Uma secção recta perpendicular aos raios solares.

- Desprezaremos a esfericidade da Terra.
- Considerámos que a superfície terrestre se comporta como um corpo negro.
- Não se teve em conta o facto do ar, o vapor de água e o dióxido de carbono da atmosfera difundirem parte da radiação que absorveram.

Através de um diálogo conduzindo por mim foi dito, a radiação solar atinge, num dado instante, apenas um hemisfério terrestre. Embora alcance a Terra com variadas inclinações, a quantidade principal é a que, em cada ponto, incide perpendicularmente à superfície terrestre, a chamada radiação solar directa.

No cálculo da potência da radiação proveniente do Sol que entra no Globo Terrestre, considerámos apenas a radiação solar directa. Isto é equivalente a considerar que a superfície atingida corresponde à área de um círculo cujo raio é

igual ao raio da Terra ($A = \pi R_T^2$). Eliminando portanto, cálculo a esfericidade da Terra, considerámos o hemisfério como se fosse um disco, tal como nos parece o Sol ou a Lua cheia, quando vistos à distância.

Referiu-se aos alunos o valor da constante solar S correspondente à radiação solar directa que é aproximadamente igual a 1370 W m^{-2} . Nenhuma forma de vida terrestre exposta a esta quantidade de energia sobreviveria.

De seguida foi analisada a figura a seguir que representa o balanço energético do Globo Terrestre.

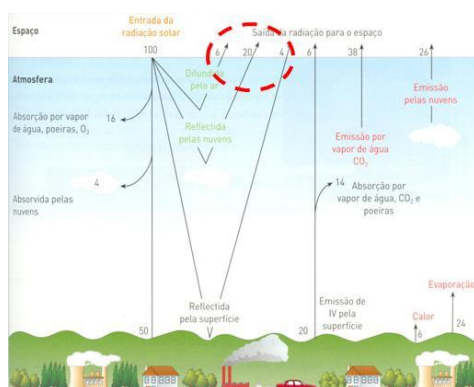


Figura 75 – Balanço energético do globo terrestre (os números indicados estão expressos em percentagem).

Como a Terra não é um absorvedor perfeito, parte da radiação proveniente do Sol é reflectida e reenviada para o espaço pelo ar atmosférico (6%), pelas nuvens (20%), e pela própria superfície terrestre (4%).

De acordo com a figura anterior, os alunos calcularam:

$$\frac{6 + 20 + 4}{100} = 30\%$$

Definiu-se albedo de um planeta como a reflectividade desse planeta, ou seja, a fracção da radiação incidente que é por ele reflectida. O albedo Terrestre é 0,3 (corresponde a 30%).

Deste modo concluiu-se, apenas 70% da radiação solar contribui para o aumento da energia interna do Globo.

Chegámos assim, à potência da radiação que é absorvida pelo planeta é:

$$P_{\text{recebida}} = 0,70 S \pi R_T^2$$

Esta análise foi feita recorrendo a um documento Power Point e tomando nota dos cálculos no quadro de sala de aula.

Depois de calculada a potência de radiação absorvida, calculamos a radiação emitida, este cálculo também foi feito por mim no quadro, pedindo sempre a intervenção dos alunos para se chegar a algumas conclusões.

Então, contrariamente ao que se passa na absorção da radiação solar (em que apenas a área exposta à radiação solar absorve energia), toda a superfície terrestre está a radiar, de acordo com a Lei de Stefan-Boltzmann.

$$P = e \sigma A T^4$$

Considerámos a Terra um emissor perfeito ($e=1$), os cálculos ficaram simplificados.

O equilíbrio radiativo corresponde à igualdade entre a potência da radiação que entra no Globo e a potência da radiação emitida (balanço energético):

$$0,7 S \pi R_T^2 = 4 \pi R_T^2 \sigma T^4$$

Efectuaram-se os cálculos e obteve-se o valor da temperatura média do Globo Terrestre:

$$T_{\text{Globo}} = 255 \text{ K} = -18^\circ\text{C}$$

O valor obtido da temperatura é bastante próximo da temperatura medida por satélites no limite superior da atmosfera, mas, em média, a temperatura global da superfície da Terra tem um valor muito superior. O seu valor é, aproximadamente:

$$T_{\text{superfície}} = 288\text{K} = 25^\circ\text{C}$$

Os alunos foram questionados sobre que erros teriam influenciado o modelo, devido às aproximações que se fizeram, para justificar essas diferenças?

Depois de debater algumas respostas dos alunos, concluiu-se: pode-se fazer uma estimativa do erro obtido por considerar a Terra um emissor perfeito repetindo os cálculos para um valor mais próximo do valor real, inferior a 1. Por outro lado, o valor 1370 W m^{-2} da constante solar é um valor médio que não tem em conta a radiação incidente não directa. Dever-se-ia ter usado a radiação incidente em todas as direcções o que implicaria um valor diferente da constante solar. Há ainda a quantidade de energia que a superfície Terra perde por evaporação e por outros factores deste tipo que se podem identificar na figura anterior. Não foi também considerado o efeito de estufa, em que, diversos gases (chamados gases de estufa), dos quais, em maior proporção, o dióxido de carbono, absorvem radiação IV emitida

pela Terra e pelas camadas baixas da atmosfera, impedindo a diminuição da temperatura da superfície terrestre e o Sol não é um emissor perfeito.

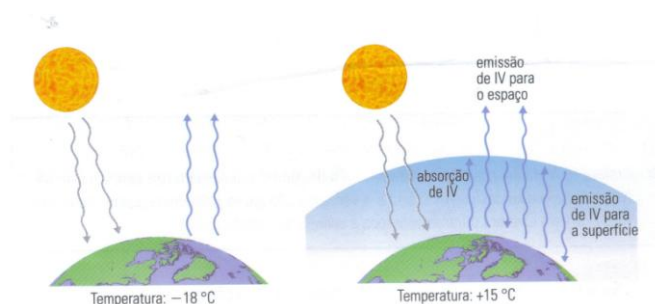


Figura 76 – esquema representativo do efeito de estufa no Globo Terrestre.

Nos últimos minutos da aula falou-se um pouco da aula nº 66, onde se irá realizar a Actividade Laboratorial 1.2 – Energia eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico.

Foi pedido aos alunos para lerem e estudarem a actividade em casa.

Aula nº66

De acordo com o Programa de Física e Química A, as orientações dadas em contexto escolar ao ensino formal das ciências ditas experimentais, passam necessariamente pelo modo como se perspectiva o papel das actividades práticas quer no ensino, quer na aprendizagem dos alunos.

De entre os argumentos que têm vindo a ser usados a favor da componente prática/laboratorial/experimental no ensino das ciências, podem destacar-se os seguintes:

- Permite encontrar resposta a situações-problema, fazer a ligação entre a teoria e a experiência e explorar resultados;
- Permite ao aluno confrontar as suas próprias representações com a realidade;
- Permite ao aluno aprender a observar e, simultaneamente, incrementar a sua curiosidade;
- Permite desenvolver o espírito de iniciativa, a tenacidade e o sentido crítico;
- Permite realizar medições, reflectir sobre a precisão dessas medições e aprender ordens de grandeza;

- Auxilia o aluno a apropriar-se de leis, técnicas, processos e modos de pensar.

A aula foi iniciada através de um diálogo, conduzido por mim, sobre painéis fotovoltaicos, de modo a perceber o que os alunos já sabem sobre este assunto.

Os painéis solares fotovoltaicos são utilizados para produzir energia eléctrica. A produção de electricidade por via fotovoltaica é insignificante face ao universo de produção de energia eléctrica a nível mundial. Foi no âmbito dos programas espaciais que o desenvolvimento tecnológico destes dispositivos mais se fez sentir. Foi dito ao aluno que os satélites espaciais utilizam como geradores de potência eléctrica quase exclusivamente os painéis fotovoltaicos.

E como funcionam as células fotovoltaicas? Foi referido aos alunos que por acção da radiação solar é criada uma diferença de potencial nos extremos do semicondutor. As células fotovoltaicas convertem a radiação solar em electricidade a partir de processos que se desenvolvem ao nível atómico nos materiais de que são constituídas.

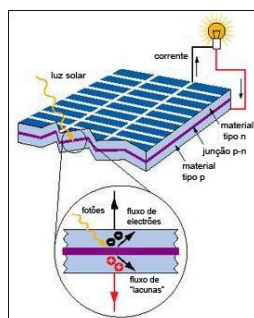


Figura 77 – Esquema de uma célula fotovoltaica.

Foi pedido aos alunos para referirem algumas utilizações de células fotovoltaicas no nosso dia-a-dia.

Foi importante informar os alunos acerca das vantagens do uso dos painéis:

- São inofensivos do ponto de vista ambiental;
- Não produzem cheiros nem ruídos;
- Exigem muito pouca manutenção;
- Têm elevado tempo de vida (»20 anos).

Foram também referenciados aos alunos os factores que impedem a utilização dos painéis fotovoltaico em larga escala:

- Elevado custo das tecnologias empregues;
- Baixo rendimento no processo de conversão (25%);
- A necessidade de ocupação de grandes áreas de terreno se se pretende produzir quantidades significativas;
- Importantes investimentos de capital.

Depois de esclarecer os alunos sobre a produção da energia eléctrica com a ajuda da radiação solar, realizou-se a Actividade Laboratorial (A.L.)1.2 – Energia eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico, cujo procedimento se encontra no manual adoptado.

O protocolo da actividade iniciou-se com um desafio:

Pretende-se instalar um painel fotovoltaico de modo a produzir a energia eléctrica necessária ao funcionamento de um conjunto de electrodomésticos. Como proceder para que o rendimento seja máximo? Ou seja, esta actividade tem com objectivo estudar as condições de rendimento máximo de um painel fotovoltaico.

O material utilizado foi:

- Painel fotovoltaico;
- Resistência variável;
- Amperímetro;
- Voltímetro;
- Fonte luminosa;
- Fios de ligação.

Efectuou-se a seguinte montagem:

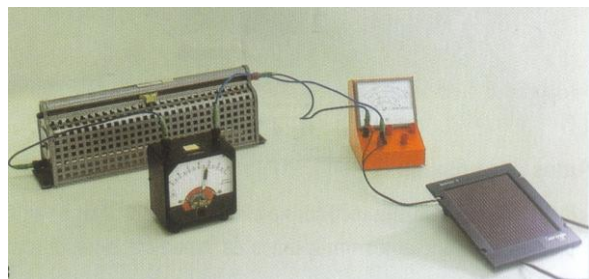
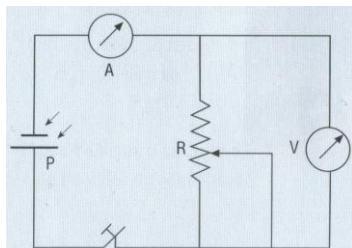


Figura 78 – Montagem utilizada na realização desta actividade.

Começou-se por planificar os diferentes ensaios tendo em atenção as variáveis a controlar em cada um deles. Depois de efectuados os ensaios, calculou-se a potência eléctrica cedida pelo painel para diferentes valores de resistência e estudou-se a influência da inclinação do painel na potência eléctrica cedida, determinando-se as condições para obter uma potência máxima. Para cada ensaio, mediu-se a intensidade de corrente que percorre o reóstato e a diferença de potencial entre os seus extremos e calculou-se a potência eléctrica cedida pelo painel e a resistência eléctrica utilizada. Realizaram-se os ensaios e anotaram-se as condições em que foram feitos. Foi também realizada uma ficha de trabalho, que se encontra em anexo neste relatório.

Aula nº 67

Na aula nº 67 foi realizada uma ficha de trabalho que continha todos os conteúdos de ensino das aulas nº 64 e 65.

A ficha foi resolvida pelos alunos, em grupos de 2, solicitando a minha ajuda sempre que necessário.

Depois de realizada, efectuou-se, pelos alunos, a sua resolução no quadro da sala de aula.

Aula nº68

A aula foi iniciada com uma breve revisão dos conteúdos da aula anterior, contribuindo assim para uma melhor aprendizagem, por partes dos alunos.

Mencionou-se, num diálogo promovido por mim, que nas aulas anteriores tinham sido fundamentalmente tratadas as transferências de energia sob a forma de radiação e que na presente aula iríamos estudar outros tipos de mecanismos de transferência de calor: condução e convecção.

Foi direccionada aos alunos a seguinte questão: quais as condições necessárias para que existam transferências de energia sob a forma de calor entre dois sistemas?

Conduziu-se o debate de forma a concluir que para além da existência de um meio material, esta transferência de energia processa-se entre sistemas que se encontram a temperaturas diferentes. O sentido do fluxo de calor ocorre do sistema que se encontra a temperatura superior para o sistema que se encontra a temperatura inferior até ser atingido o equilíbrio térmico.

Foi dado, como exemplo, uma panela em contacto com a nossa mão enquanto se está a cozinhar, ou seja, quando colocamos os dois sistemas, a panela e a nossa mão, em contacto directo, verificamos que inicialmente há um aumento da temperatura da base da panela como consequência do aumento da vibração dos corpúsculos constituintes. Os corpúsculos constituintes do objecto, ao receberem energia vibram e colidem com outras vizinhas, propagando-se a vibração aos outros corpúsculos constituintes ao longo do objecto até chegar ao sítio onde temos a mão.

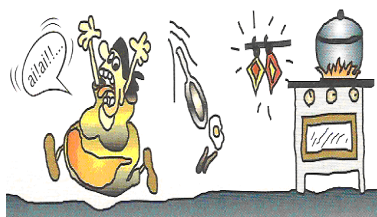


Figura 79 – Imagem ilustrativa do mecanismo condução.

Generalizando: quando dois sistemas a temperaturas diferentes entram em contacto, a energia cinética dos corpúsculos constituintes do sistema é transmitida por colisões devido à agitação em torno das suas posições de equilíbrio - os corpúsculos constituintes não se deslocam no meio material.

A aula continuou com a visualização de um vídeo onde é visível o mecanismo de condução, aquecendo uma barra metálica com uma vela. <http://www.youtube.com/watch?v=SyxmQysa1N8>

Através do vídeo os alunos concluíram que a transferência de energia, como calor se processa da chama da vela para a extremidade da barra. As partículas que constituem o objecto, ao receberem energia, sofrem um aumento da sua energia cinética média, agitam-se mais e colidem com as partículas vizinhas, comunicando-lhes parte dessa energia e, assim sucessivamente, através de todo objecto, até chegar à outra extremidade da barra (onde está a mão). Ao fim de algum tempo toda a barra está à mesma temperatura.

Referiu-se também que a temperatura é um indicador da maior ou menor energia cinética das partículas.

Conclui-se que a este tipo de transmissão energética, resultante da interacção entre partículas se chama condução. Ocorre sem transporte de matéria e é característico dos sólidos.

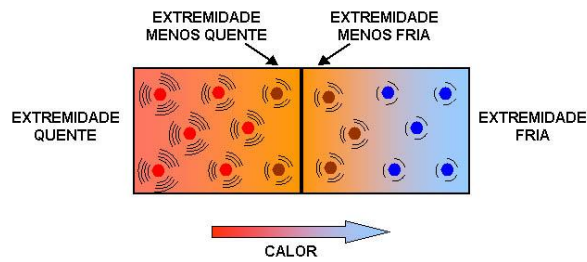


Figura 80 – Esquema representativo de uma barra metálica a sofrer o mecanismo de condução.

Depois de esclarecido o conceito condução foi levantada por mim a seguinte questão: todos os materiais serão bons condutores?

A partir das respostas dos alunos concluiu-se que existem materiais que conduzem mais facilmente o calor do que outros.

Foi visualizado de um vídeo onde é possível visualizar e comparar o poder de condução térmica de alguns materiais.

(<http://www.youtube.com/watch?v=II7oMgZTIUM&feature=related>)

Foi questionado aos alunos sobre o que observaram e qual a ordem pela qual a cera derrete.

Discutiu-se com os alunos as observações feitas do vídeo, de modo a concluir que os diversos materiais apresentam diferentes capacidades de transmissão de energia por condução.

Em seguida, referiu-se que os diferentes materiais são caracterizados por uma grandeza relacionada com a facilidade que têm para transferir a energia sob a forma de calor: a condutividade térmica.

Referiu-se também que existem factores que influenciam a condutividade térmica.

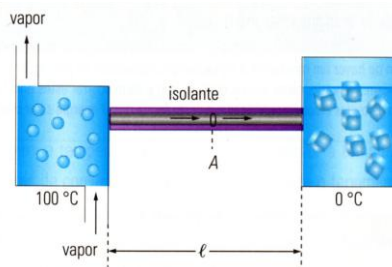


Figura 81 – Esquema que demonstra a lei de Fourier.

Várias experiências determinaram que há factores que influenciam a condução térmica dos materiais, tais como a natureza do material e a sua geometria.

Analisando a figura anterior concluiu-se que a transferência de calor através de um meio material de espessura d , distância entre duas superfícies planas, paralelas, como o caso de uma parede, efectua-se no sentido da zona mais quente, a temperatura T_1 , para a zona mais fria, a temperatura T_2 , tal que $T_1 > T_2$.

Se se colocar uma barra metálica de comprimento l e área de secção A , cujas paredes estão isoladas, entre dois recipientes a diferentes temperaturas, é transferida energia como calor do recipiente a temperatura mais elevada para o recipiente a temperatura mais baixa que pode ser quantificada. Assim, a energia transferida como calor, por unidade de tempo define a corrente térmica, Φ , ($\Phi = Q/\Delta t$). A unidade no sistema internacional do calor é o Joule (J), do intervalo de tempo é o segundo (s) e da corrente térmica é o Watt ($W \rightarrow J s^{-1}$).

Escreveu-se então a chamada **Lei de Fourier**:

$$\Phi = k \frac{A}{\ell} \Delta T$$

The diagram shows the equation $\Phi = k \frac{A}{\ell} \Delta T$ with red arrows pointing from labels to the corresponding variables:

- Φ : Corrente térmica
- k : Condutividade térmica
- A : Área
- ℓ : Comprimento da barra
- ΔT : Diferença de Temperatura

Concluindo: materiais diferentes com a mesma forma conduzem de modo diferente e têm, portanto, condutividades térmicas diferentes; quando se pretende maior rapidez na condução da energia, utilizam-se materiais com elevada condutividade térmica, como por exemplo, o fundo das panelas, e quando se pretende menor rapidez na condução da energia, utilizam-se materiais com baixa condutividade térmica como por exemplo, as pegas das panelas.

Apresentaram-se alguns valores de condutividade térmica de materiais e comentou-se com os alunos esses valores tendo em conta a simulação feita e o conhecimento geral sobre bons e maus condutores de calor.

Material	$k / J s^{-1} m^{-1} K^{-1}$
Prata	427
Cobre	397
Alumínio	238
Ferro	80
Vidro	0,8
Cimento	0,8
Água	0,6
Borracha	0,19
Madeira	0,08
Cortiça	0,06
Lã pura	0,04
Ar	0,023

Tabela 13 - Tabela referente à condutividade de diferentes materiais.

Passando então ao outro mecanismo de transferência de calor, referiu-se que a convecção é um mecanismo que ocorre preferencialmente nos fluidos (gases e líquidos) com transporte de matéria.

Colocou-se a seguinte questão: que situações do nosso dia-a-dia estão relacionados com a convecção? Foram mencionadas algumas situações pelos alunos como: propagação do calor de um aquecedor pela sala toda, propagação do calor fornecido a uma quantidade de água, entre outras.

Foram visualizados e analisados diapositivos com imagens ilustrativas de situações em que são visíveis as correntes de convecção.

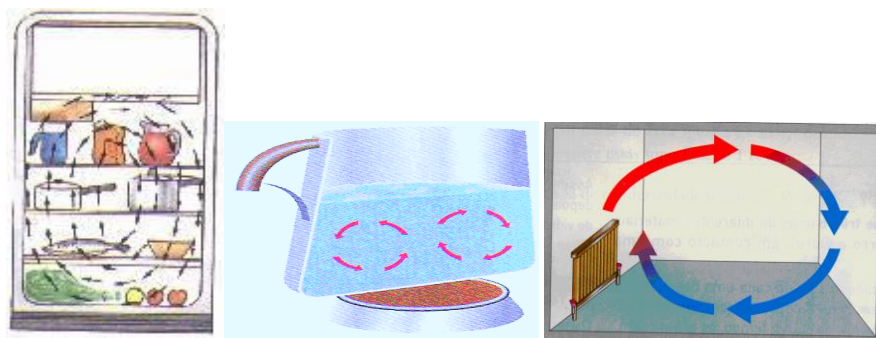


Figura 82 - imagens ilustrativas de situações em que são visíveis as correntes de convecção.

Para terminar a aula foram resolvidos uns exercícios de consolidação da matéria leccionada.

Capítulo 4 – Projectos de Investigação Educacional

Os Projectos de Investigação Educacional são disciplinas desenvolvidas acompanhando o Estágio Pedagógico, fazendo ambos parte do segundo ano do Mestrado de Ensino da Física e da Química.

Este conceito, investigação no ensino, tem hoje plena actualidade, nomeadamente no nosso país, onde a concepção actual de currículo e de gestão curricular reclamam que o professor seja não um mero executor de currículos previamente definidos ao milímetro, mas um decisor, um gestor em situação real e um intérprete crítico de orientações globais. Exige-se hoje ao professor que seja ele a instituir o currículo, vivificando-o e co-construindo-o com os seus colegas e os seus alunos, no respeito, é certo, pelos princípios e objectivos nacionais e transnacionais. Exige-se, mas ao mesmo tempo, confia-se-lhe essa tarefa, acreditando que tem capacidade de a executar.

Esta responsabilidade, a que não é alheia a preocupação pela qualidade do ensino e da aprendizagem, aliada ao reconhecimento de que as inovações não se fazem por decreto, requer dos professores um espírito de pesquisa próprio de quem sabe e quer investigar e contribuir para o conhecimento sobre a educação. Mas, ao mesmo tempo esta atitude e actividade de pesquisa contribui para o desenvolvimento profissional dos professores e para o desenvolvimento institucional das escolas em que estes se inserem, escolas que, tal como os professores, se devem tornar reflexivas. (Alarcão, 2010)

4.1. Projecto de Investigação em Química (II)

Este projecto, intitulado “Aprender...Ensinando...” foi desenvolvido no âmbito da disciplina Projecto de Investigação Educacional II, em Química e orientado pela Professora Doutora Maria Emília Azenha.

A interacção com o estágio Pedagógico só foi possível graças à preciosa ajuda da Orientadora Cooperante, Dra. Laura Matos, professora na Escola Secundária José Falcão.

Esta investigação tem como principal objectivo incentivar os alunos do 9º ano a aprender alguns conceitos utilizando actividades experimentais, para posteriormente as realizar e explorar com alunos do 3º ano de escolaridade.

Este projecto é muito ambicioso pois envolve muitas variáveis e são diversos os objectivos de ensino.

Será que os alunos se sentem mais motivados a aprender, para depois ensinar?

É sobre esta questão que irei reflectir na minha investigação, de que forma a responsabilização dos alunos do 9ºano vai aumentar o seu desempenho e a sua aprendizagem.

Além deste objectivo encadeiam-se outros objectivos paralelos:

Será que estas sessões vão desencadear um maior interesse nos alunos de modo a apreenderem com mais facilidade os conceitos leccionados nas aulas?

Será que através das experiências realizadas os alunos vão compreender melhor o mundo que os rodeia?

Será que de alguma forma os alunos vão compreender melhor o que é a ciência, mais propriamente a Química, e a sua importância no dia-a-dia?

Será que os alunos depois destas sessões se vão sentir mais motivados para estudar ciências e despertar curiosidade para perceber outros assuntos?

Ao longo deste projecto tentei responder e esclarecer algumas destas questões.

No aluno, a motivação é considerada como a determinante, talvez a principal do êxito e da qualidade da aprendizagem escolar. Quem estuda pouco, ou lê pouco, aprende pouco; a qualidade e a intensidade do envolvimento nas aprendizagens dependem da motivação. Mas também se reconhece que se trata de uma variável complexa e multifacetada. (Mitchell, 1992)

É vital criar motivação intrínseca nos alunos, estimulando a sua curiosidade, embora não se deva desprezar a necessidade que as recompensas têm em determinadas situações.

Além da motivação dos alunos, o trabalho Cooperativo: num contexto de sala de aula foi também importante neste projecto.

Vygotsky, descreve o “desenvolvimento conceptual como uma interacção entre os conceitos naturais e espontâneos e o organizado sistema de conceitos designado como “conceitos científicos” (Steffé, 1996, p.81). A aprendizagem é vista como um processo dinâmico de internalização de comportamentos sociais partilhados. Isto envolve a construção de “pontes”, entre conceitos espontâneos e conceitos científicos, com a assistência de outros membros da cultura.

Segundo Dees (1990), quando os alunos trabalham juntos com o mesmo objectivo de aprendizagem e produzem um produto ou solução final comum, estão a aprender cooperativamente. Quando os alunos trabalham cooperativamente percebem que podem atingir os seus objectivos se e só se os outros membros do grupo também atingirem os seus, ou seja existem objectivos de grupos.

Davidson (1990) argumenta que o trabalho cooperativo promove a dimensão social da aprendizagem e um ambiente onde há pouco espaço para a competição e muito para a interacção entre alunos, além disso os problemas são ideais para a discussão em grupo, pois as suas soluções podem ser demonstradas e os alunos podem mostrar aos outros a lógica dos seus argumentos. O trabalho cooperativo oferece ainda a possibilidade de discussão dos méritos das diferentes maneiras de resolver um mesmo problema, e pode facilitar a aprendizagem de diferentes estratégias para a resolução de alguns problemas.



Figura 85 – Visita da Escola do 1º ciclo à Escola Secundária José Falcão.

Organização do Projecto

Depois de algumas reuniões entre o núcleo de estágio, e com a ajuda da nossa orientadora científica Professora Maria Emília Azenha chegou-se a um plano inicial para este projecto que seria: trabalhar algumas experiências (divididas em dois blocos) com os alunos do 9º ano para posteriormente estes demonstrarem e explicarem aos alunos do 3º ano da Escola do Ensino Básico do 1ºciclo de Montes Claros, a funcionar nas instalações da Escola secundária José Falcão. Este projecto teve a duração do 1º período.

Foi realizado um questionário pelos alunos da turma 3 do 9º ano, turma onde as estagiárias leccionaram, e outro pelos alunos do 3ºano da escola EB do 1º ciclo. Após as experiências foram realizados os mesmos testes, servindo agora como pós-teste. Foi também executado o mesmo teste do 9º3, por outra turma do 9ºano servindo esta de controlo de modo a comparar as melhorias existentes.

Os questionários diagnósticos, assim como os resultados, encontram-se em anexo neste relatório.

Experiências Realizadas

As experiências realizadas foram escolhidas pelo núcleo de estágio com a cooperação das orientadoras Dra. Maria Emília Azenha e Dra. Laura Matos.

Estas experiências foram seleccionadas de acordo com os programas leccionados e as metas de aprendizagem dos dois anos de escolaridade que estão em estudo.

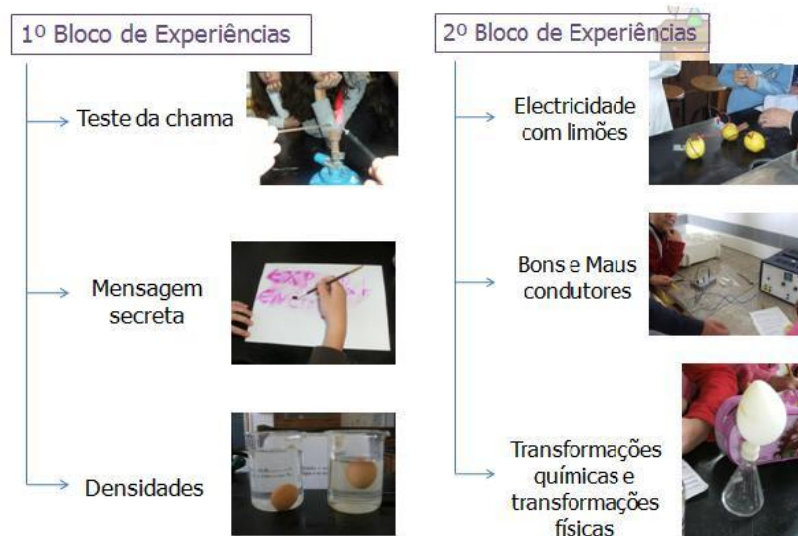


Figura 86 – Experiências realizadas no âmbito do Projecto de Investigação Educacional em Química.

Análise dos Resultados

Análise dos testes da turma 3 do 9º ano (turma que participou no projecto):

Pergunta 1

Nº de correspondências correctas	Pré-teste	Pós- teste
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	2	0
5	0	0
6	1	1
7	8	2
8	12	20

Tabela 14 – Tabela dos resultados da questão número 1.

Observando a tabela anterior, verificamos que houve uma melhoria significativa pois no pré-teste temos 12 alunos com a correspondência totalmente certa, e no pós-teste dos 23 alunos 20 acertaram as correspondências na totalidade.

Verificamos também melhoria no número de correspondências pois no pré-teste há 2 alunos que só acertam 4 correspondências e no pós-teste o pior resultado foram 6 correspondências certas.

Pergunta 3

Pré-teste		Pós-teste	
Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos	Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos
“Porque a água do mar tem sal.”	13	“Porque a água do mar é mais densa que a água da piscina.”	5
“Porque a água do mar é mais densa”	4	“Porque na água do mar existe sal o que a torna mais densa.”	12
“Porque a água do mar é menos densa.”	2	“Por causa do sal. O sal ocupa os espaços livres da água do mar, ficando água salgada e fácil de boiar.”	1
“Porque tem maior salinidade, logo é mais densa.”	1	“ Por causa do sal da água do mar”	4
Não respondeu	3	“ Porque o mar tem sal e a piscina não pois o sal sendo mais denso ajuda a boiar.”	1

Tabela 15 – Tabela com os resultados da questão número 3.

Aqui nesta questão torna-se também evidente a mudança de conhecimento dos alunos pois no pré-teste 13 alunos falam que se flutua mais facilmente na água do mar do que na água da piscina devido à existência de sal, e só 5 alunos falam na densidade conceito essencial desta experiência.

No pós-teste verificamos que 17 alunos falam no conceito densidade explicando que a água do mar é mais densa que a água da piscina.

No pré-teste verificamos também que dois alunos confundem o conceito mais e menos denso o que não se verifica no pós-teste.

Análise dos testes diagnósticos da turma do 9º3 (turma que participou no projecto) e da turma do 9º2 (turma de controlo).

No início do ano lectivo, foi realizado nas turmas do 9ºano, pelas Professoras responsáveis, um teste diagnóstico para verificar os conhecimentos dos alunos sobre assuntos já leccionados, e também sobre alguns assuntos que iriam estudar no 9ºano, para observar se os alunos já retinham alguns destes novos conceitos. Analisando os teste diagnósticos obtemos os seguintes resultados:

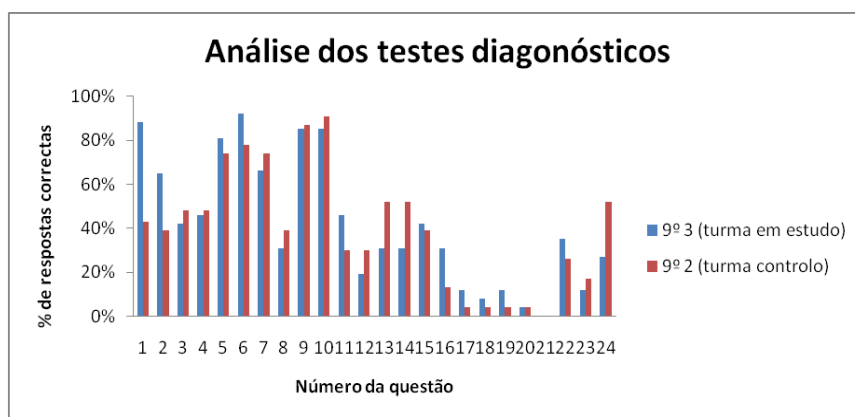


Gráfico 4 – Gráfico de análise dos testes diagnósticos das turmas de 9ºano.

Através da análise dos testes diagnósticos, observei que as duas turmas são muito similares não havendo um destaque significativo de nenhuma das turmas.

Passando então à análise dos pós testes das duas turmas, turma em estudo que realizou as experiências e turma de controlo não tendo realizado a componente experimental, temos:

Pergunta 1

Nº de correspondências correctas	Pós - teste 9º2 – turma de controlo (21 alunos)	Pós - teste 9º3 – turma em estudo (23 alunos)
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	5 (24%)	1 (4%)
7	3 (14%)	2 (9%)
8	13 (62%)	20 (87%)

Tabela 16 – Tabela com os resultados da pergunta 1.

O conceito de bons e maus condutores faz parte do programa do 9ºano foi dado nas aulas de Físico-Química, quando se estudou as características e propriedades dos metais.

Através destes resultados verificamos que os alunos do 9º3 apreenderam mais facilmente o conceito, realizando as actividades propostas por este projecto, pois 87% da turma acertou as 8 correspondências, enquanto na turma do 9º2 só 62% acertaram as 8 correspondências.

Pergunta 4 b)

Espaço	Palavra - correcta	Pós-teste 9º2 – turma de controlo (21 alunos)	Pós-teste 9º3 – turma em estudo (23 alunos)
		Nº de respostas certas	Nº de respostas certas
1	“azeite”	19 (90%)	23 (100%)
2	“duas”	8 (38%)	23 (100%)
3	“heterogénea”	9 (43%)	22 (96%)
4	“insolúvel”	4 (19%)	23 (100%)
5	“menos”	9 (43%)	23 (100%)
6	“Polar”	9 (43%)	23 (100%)

Tabela 17 – Tabela com os dados referentes à pergunta 4.b).

Nesta pergunta são pedidos vários conceitos, o único estudado no programa do 9ºano é a polaridade de moléculas, sendo os outros tratados nos anos anteriores.

Verificámos que, no 9º3 o conceito ficou mais claro pois obtivemos 100% de respostas certas, enquanto no 9º2 só 43% dos alunos conseguiram identificar este termo correctamente.

Análise dos dados obtidos nos pré e pós testes realizados pelos alunos do 3ºano da turma do 3ºano da escola do Ensino Básico do 1ºCiclo:

Pergunta 2

Nº de correspondências correctas	Pré-teste	Pós-teste
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	10	5
4	3	4
5	9	8
6	2	7

Tabela 18 – Tabela com os dados referentes à pergunta 2.

Através da realização da destilação procurou-se relembrar e explicar as transformações do estado físico da matéria. Com a análise destes dados posso concluir que os conceitos ficaram mais esclarecidos pois houve uma melhoria no número de respostas correctas.

Verificamos que alguns alunos ainda ficaram com algumas dúvidas pois ainda temos um número significativo de alunos que não acertam as correspondências todas, nesta idade torna-se difícil fazer com que todos os alunos estejam atentos, e que assimilem tudo os que lhe foi demonstrado e explicado.

Pergunta 4

Pré- teste		Pós-teste	
Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos	Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos
“Porque se irá realizar alguma coisa importante.”	1	“Porque há pozinhos/substâncias que se se juntarem com o fogo ficam e outras cores.”	5
“Para ficar mais bonito.”	1	“Porque o fogo de artifício tem várias substâncias de cores diferentes e as substâncias	1

		juntas com o fogo dá o fogo de artifício.”	
“Porque põem um liquido na máquina que deita os foguetes.”	1	“Porque para cada cor usa-se um material diferente”	4
“Porque as pessoas soltam com diferentes formas de cores...”	1	“Porque se fossem as mesmas cores, não daria resultado.”	1
“Porque lá dentro há cores para fazer os fogos darem luzes.”	1	Não respondeu	14
“Porque o fogo tem várias cores.”	1		
“Porque nunca se viu	1		
Não respondeu	17		

Tabela 19 – Tabela com os dados referentes à pergunta 4.

Este é um assunto muito complexo para as crianças nesta idade, não é fácil para estes alunos perceberem a existência de elementos químicos, então uma forma de os identificar ainda mais difícil se torna. Mas torna-se essencial perceber que a matéria é constituída por diversos elementos, aos quais chamamos elementos químicos. A memória visual dos alunos e o seu interesse neste campo surpreendeu-me pois obtivemos 6 respostas em que eles dizem “*Porque há pozinhos/substâncias que se juntarem com o fogo ficam e outras cores.*” Ou seja o pozinho ou substância é o elemento químico que aproximando da chama apresenta uma cor diferente. E a resposta “*Porque para cada cor usa-se um material diferente*”, também é de salientar pois os alunos conseguem relacionar cada cor com o seu material/elemento correspondente.

Conclusões acerca do Projecto de Investigação Educacional em Química

Este trabalho pretendeu verificar de que forma a motivação e o trabalho cooperativo afecta o desempenho dos alunos, neste caso os alunos da turma 3 do 9ºano da Escola Secundária José Falcão.

Verificou-se também a importância da realização de experiências no ensino da Química e da criação do espírito de observação e crítico, sendo importante a partir do 1º ciclo.

Ao informarmos os alunos do 9ºano sobre o objectivo desta investigação deparamo-nos logo com uma aceitação incrível, uma motivação acrescida pois desta vez iriam ser eles os Professores.

Durante as sessões de preparação das experiências ouvia alguns alunos dizer: “Até gostava de ser Professor”, “ Não acha que tenho jeito “stora””.

O facto de serem os alunos do 9º ano a ensinar, levou-os a aperfeiçoar ainda mais os seus conhecimentos, pois não queriam falhar perante os alunos mais novos.

O papel de Professor foi levado muito a sério pelos alunos, e como consequência os conceitos das experiências foram bem compreendidos o que era visível tanto nas sessões com os alunos do 3º ano, como nas aulas da própria disciplina.

Tendo em conta a análise dos resultados obtidos, foi possível constatar que os resultados alcançados no pós-teste foram superiores e muito elucidativos em relação aos do pré-teste.

Posso afirmar que esta investigação beneficiou muito os alunos da turma do 9º ano pois além do conhecimento científico, contribuiu também para a sua forma de estar e melhorar a sua própria relação com os outros.

Verifiquei também que esta acção foi muito relevante nos alunos do 3ºano, pois para muitos dos alunos era a primeira vez que se encontravam num laboratório, estes encontravam-se entusiasmados, e contentes com a situação.

Sendo os alunos do 3º ano, ensinados por alunos pouco mais velhos que eles, contribuiu também para o acréscimo do sucesso.

Foi gratificante ver aumentar o interesse dos alunos do 3º ano, à medida que as experiências decorriam, mostrando-se interessados questionando sobre tudo o que estava a acontecer.

Ouvir frases como “Gosto muito de Química...”, “Quando for grande quero ser cientista Químico...”, “ quando voltamos ao laboratório?..”, fez-me sentir com o dever cumprido.

Mostrar um pouco do que é o mundo da Química abriu os horizontes destas crianças começando a crescer neles o “bichinho” da ciência.

Além da grande parte emotiva que esta acção teve nestes alunos também se verificou uma melhoria nos conceitos que eles já detinham.

Após a conclusão de todo um trabalho direccionado ao sucesso educativo dos alunos, posso afirmar ter sido um projecto pelo qual senti prazer e alguma emoção na elaboração e execução do mesmo.

4.2. Projecto de Investigação em Física (I)

Este projecto foi desenvolvido no âmbito da disciplina Projecto de Investigação Educacional I, em Física, orientado pelo Professor Doutor Pedro Almeida Vieira Alberto, acompanhando o desenvolvimento do Estágio Pedagógico, fazendo ambos parte do segundo ano do Mestrado de Ensino da Física e da Química. A interacção com o estágio Pedagógico só foi possível, mais uma vez, graças à preciosa ajuda da Orientadora Cooperante, Dra. Laura Matos, professora na Escola Secundária José Falcão.

Esta investigação tem como principal objectivo combater as concepções erradas que os alunos têm sobre os temas calor e temperatura e verificar a importância das actividades experimentais no ensino destes conceitos.

Será que os alunos percebem os significados dos conceitos calor e temperatura e a sua relação?

E como se transfere o calor?

Foi sobre estas e outras questões que reflecti nesta investigação, e de que forma o plano elaborado reflectiu na melhoria da aprendizagem dos alunos.

Especificamente em relação aos conceitos de calor e temperatura, existe um consenso sobre a importância da correcta compreensão dos mesmos, como requisito básico para o entendimento de outros conceitos fundamentais da Física. Einstein e Infeld confirmam essa importância, afirmando:

“Os conceitos mais fundamentais na descrição dos fenómenos térmicos são temperatura e calor. Foi necessário um tempo inacreditavelmente longo da história da ciência para que esses conceitos fossem distinguidos, mas uma vez feita essa distinção, resultou em rápido progresso” (Einstein e Infeld, 1980).

Segundo Silva (1995), e como pude verificar ao longo desta investigação, podemos resumir as pré-concepções erradas sobre os conceitos enfocados como:

- Calor é entendido como uma substância, uma espécie de fluido, como às vezes o frio ganha uma conotação semelhante e contrária;

- Temperatura é a medida do calor de um corpo;
- Calor também está associado às temperaturas altas;
- Tende-se a estabelecer a temperatura como propriedade dos corpos, não pensando em equilíbrio térmico;
- Há uma tendência de usar o calor como propriedade dos corpos quentes e o frio como propriedade contrária;
- Os conceitos de calor e temperatura são usados como sinónimos. Usa-se também o conceito de temperatura como sinónimo de energia;
- Há uma atribuição de propriedades macroscópicas às partículas;
- Calor é um processo interno resultante do atrito entre as partículas.

Portanto, partindo do pressuposto de que o aluno chega à aula de Física com conhecimentos empíricos já formados, resultante da sua interacção com a vida quotidiana, e que esses conhecimentos, muitas vezes, tornam-se obstáculos ao processo ensino-aprendizagem do conhecimento científico, proponho-me a elaborar e aplicar uma estratégia de ensino a partir das pré-concepções erradas apresentadas pelos estudantes. A estratégia de ensino, a ser elaborada e aplicada, procurará trabalhar de forma contextualizada o conhecimento físico, inserindo elementos de história das ciências, actividades experimentais e elementos do quotidiano dos alunos.

De acordo com investigadores ligados à área da educação, uma boa aprendizagem exige a participação activa, de modo a construir e reconstruir o seu próprio conhecimento (Almeida, 1998).

Nos últimos tempos tem-se vindo a defender que o professor deve assumir um papel de dinamizador e de facilitador da aprendizagem do aluno, ao contrário do que sucedia na pedagogia passiva tradicional em que o professor era considerado como um mero veículo transmissor de conhecimentos e que raramente ilustrava os conceitos teóricos com actividades práticas.

No estudo das ciências naturais alguns conceitos podem tornar-se de difícil compreensão se forem apresentados apenas teoricamente. A experimentação na sala de aula é uma componente importante do ensino das ciências, tornando-se muito

interessante pela diversidade de assuntos que abrange, desperta ao mesmo tempo, maior curiosidade nos alunos ao permitir que elas descubram e questionem sobre aquilo que estão a observar.

Diante disto, justifica-se o trabalho experimental no ensino de Física como ferramenta auxiliar ao processo ensino aprendizagem ou como sendo o próprio processo da construção do conhecimento científico, uma contribuição positiva no processo de formação do cidadão.

Calor e temperatura e a sua relação

Depois de muita discussão sobre a definição de calor chegou-se a definição de calor como: a troca de energia térmica, ou seja, a energia em movimento. Essa troca pode ser feita entre um objecto e o ambiente em que se encontra ou pode ser feita entre outros objectos, de acordo com o ambiente em que estão presentes. O corpo que apresenta a temperatura mais alta passa energia para o corpo que possui a temperatura mais baixa. Essa troca de energia sempre ocorrerá do corpo mais quente para o mais frio. E quando os dois corpos igualarem suas temperaturas, eles irão começar a perder energia vagarosamente, caso não seja fornecida mais energia.

Sendo assim define-se temperatura como: uma representação numérica, para o estado de agitação das partículas que formam os corpos. Quanto mais agitadas as partículas maior a temperatura.

A relação do calor com a temperatura exprime-se através da primeira lei da Termodinâmica, pois esta relaciona a variação de energia interna de um sistema, com as transferências de energia ocorridas na fronteira do sistema, sob a forma de calor (Q), de trabalho (W) e de radiação (R):

$$\Delta U = W + Q + R$$

Quando se transfere energia para um corpo, colocando-o em contacto com outro que esteja a temperatura mais elevada, a sua energia interna aumenta.

As partículas constituintes dos sistemas movem-se de um sítio para o outro, rodando e vibrando quando se deslocam. Em consequência desses movimentos microscópicos, o sistema possui energia interna de natureza cinética.

Além disso, as partículas interagem umas com as outras, o que faz com que possuam energia potencial associada a essas interações.

Organização do Projecto

Depois de algumas reuniões entre o núcleo de estágio, e com a ajuda do orientador científico Professor Doutor Pedro Almeida Vieira Alberto chegou-se ao objectivo deste projecto que seria combater as concepções erradas que os alunos têm sobre os temas calor e temperatura e verificar a importância das actividades experimentais no ensino destes conceitos.

Para tal, foram idealizadas algumas estratégias:

- Pesquisa e leitura de alguma literatura sobre o tema;
- Recolha das ideias prévias dos alunos dos conceitos a investigar (através de um pré-teste);
- Planificação de aulas leccionadas sobre os conceitos em questão;
- Planeamento de algumas experiências de modo a clarificar os temas teóricos a analisar neste projecto;
- Nova recolha das ideias dos alunos (através da elaboração do mesmo teste que foi realizado no início do plano)
- Análise e discussão dos resultados obtidos, e elaboração das respectivas conclusões.

Foram realizados os pré e pós testes pelos alunos da turma 1 do 10^a ano, turma em estudo, e também a turma do 10^o6, turma de controlo, que não realizou a parte experimental do plano, de modo a verificar a importância que as actividades experimentais têm na leccionação destes conceitos e de que modo contribuiram para o sucesso na aprendizagem dos alunos.

(O questionário utilizado para pré-teste e posteriormente para pós-teste encontram-se em anexo)

Experiências realizadas

Os temas em estudo como já foi referido anteriormente são: o calor, a temperatura, mecanismos de transferência de calor.

Estes conceitos encontram-se no programa do 10ºano no sub-tema “A energia no aquecimento/arrefecimento de sistemas” da Unidade 1 - “Do sol ao aquecimento”.

As experiências vão de encontro a estes conceitos, não esquecendo a simplicidade e a objectividade proporcionando aos alunos elucidar-se acerca dos assuntos referidos.



Figura 87 – Actividades realizadas neste projecto.

Análise dos resultados

De seguida é apresentado um gráfico que relaciona as respostas correctas obtidas na resolução do questionário preparado para diagnosticar as pré-concepções erradas dos alunos, sendo usado posteriormente como pós-teste.

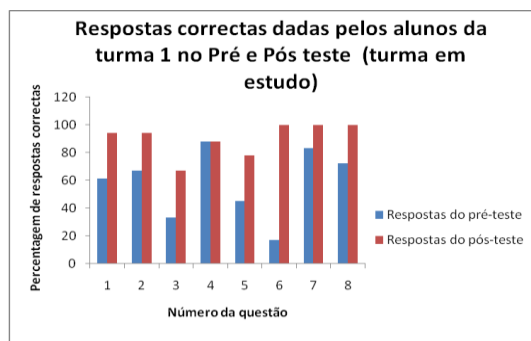


Gráfico 5 – Gráfico que relaciona as respostas correctas dadas pelos alunos da turma 1, turma em estudo, no Pré e Pós teste.

É notório no gráfico apresentado a evolução conceptual que ocorreu nos alunos pois o número de respostas correctas aumentou substancialmente no pós-teste. (Como já foi referenciado o teste diagnóstico encontra-se em anexo deste Relatório assim como as tabelas com os dados obtidos.)

De modo a comparar e poder retirar conclusões mais abrangentes foi realizado o mesmo teste diagnóstico a alunos de uma outra turma, servindo esta de turma de controlo.

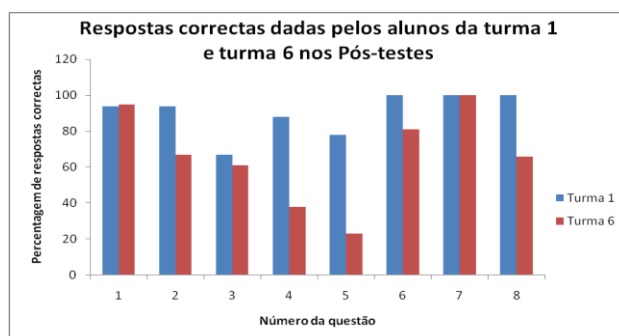


Gráfico 6 – Gráfico que relaciona o número de respostas correctas dadas pelos alunos da turma 1, turma em estudo, e turma 6, turma de controlo, nos pós-testes.

Comparando a melhoria ocorrida nas duas turmas é fácil constatar um resultado mais positivo na turma que realizou a parte experimental deste projecto. É de frisar que os conceitos relacionados com este projecto foram leccionados da mesma forma, excepto a parte experimental tendo sido realizada exclusivamente pela turma 1.

Com base nisto verifico a extrema importância das actividades experimentais no ensino da Física.

Conclusões acerca do Projecto de Investigação Educacional em Física

Este trabalho pretendeu verificar as pré-concepções que os alunos do 10º ano de escolaridade possuíam sobre os conceitos calor e temperatura. Pretendeu também esclarecer todas as dúvidas sobre mecanismos de transferência de calor. Visou ainda desenvolver situações de confronto entre as pré-concepções dos alunos e os conceitos cientificamente aceites, de modo a existir uma evolução crescente e contínua por parte dos alunos.

Este trabalho permitiu também discutir a importância da utilização de actividades experimentais no conteúdo da Física. Mostrou que a realização de actividades experimentais ajuda a aproximar a Física vista na sala de aula do quotidiano dos alunos, contribuindo assim para aulas mais dinâmicas e esclarecedoras.

Tal como mencionado na análise dos resultados obtidos, foi possível constatar que no grupo de alunos que realizou a parte de experimental, os resultados alcançados foram superiores e muito mais satisfatórios em relação ao grupo de controlo, tornando-se assim evidente a importância da parte experimental desta investigação.

Como foi já referido anteriormente, ocorreu uma grande evolução conceptual na turma em estudo, pois muitas das pré-concepções erradas foram ultrapassadas obtendo assim sucesso em muitas das questões do pós-teste, beneficiando muito os alunos da turma 1 do 10ºano pois além do conhecimento científico, contribuiu para um maior interesse sobre os temas em questão.

Capítulo 5 – Considerações Finais

“A reflexão envolve a acção voluntária e intencional de quem se propõe reflectir, o que faz com que a pessoa que faz a reflexão mantenham em aberto a possibilidade de mudar, quer em termos de conhecimentos e crenças quer em termos pessoais.” (Santos e Fernandes, 2004)

Após a reflexão e realização do Estágio Pedagógico e do respectivo relatório é possível tecer algumas conclusões.

Na prática de ensino foi essencial conhecer os currículos e os programas das disciplinas a ensinar. Além disso, a consulta de diversas fontes de informação, com teor e rigor científico foi muito importante, porque a pesquisa e selecção de informações em manuais escolares, em livros, em artigos de referência e em documentação online é fundamental para o domínio dos temas a ensinar.

O facto de ter leccionado em turmas de níveis de ensino diferentes (básico e secundário) foi muito importante pois permitiu o contacto com duas realidades distintas, e perceber quais as metodologias e estratégias mais adequadas a cada nível de ensino. Sublinho, a importância da intervenção dos Orientadores Científicos e Orientadora Cooperante, permitindo que aperfeiçoasse o meu desempenho enquanto professora. Tive a preocupação de desenvolver aulas dinâmicas e interactivas, promovendo actividades onde os alunos puderam observar e analisar na prática, ao invés de ficarem apenas pelo conhecimento teórico.

No decorrer do ano lectivo, foi notório o interesse e o envolvimento dos alunos com a disciplina. Durante as aulas os alunos reponderam às questões de forma activa, participavam espontaneamente, colocando as suas dúvidas e contribuindo com informações enquadradas nos conceitos das aulas, tornando-as mais dinâmicas e interactivas, contribuindo assim para a sua evolução conceptual.

Além da relação professor/aluno foi impossível não estabelecer laços de amizade com os alunos que de forma tão importante contribuíram para a minha formação, assim como os restantes professores de Físico-Química que me receberam, no grupo, de uma forma tão generosa e com espírito de entreatajuda sempre presente.

A execução dos projectos de investigação também foi um passo muito importante neste percurso. Apesar de ambos os projectos versarem temas diferentes, a evolução conceptual dos alunos e a importância da experimentação nas ciências são

transversais nos dois projectos e a qualquer professor de Física e de Química. Os resultados atingidos nestes trabalhos mostram de forma clara que a metodologia utilizada no processo ensino-aprendizagem é mais eficaz quando os alunos interagem com o problema, ou seja, quando eles próprios participam de forma activa na realização das actividades experimentais. Como futura professora, considero-os trabalhos enriquecedores e muito benéficos uma vez que todas as directrizes e linhas de orientação nele descritas poderão ser aplicadas, trabalhadas e desenvolvidas futuramente na minha vida profissional dentro e fora do espaço escolar.

Assim, o estágio pedagógico oferece um conjunto de aprendizagens importantes na formação de um professor e que jamais só a teoria poderia dar. Representa uma etapa fundamental no desenvolvimento profissional de um futuro professor, promovendo mudanças ao nível das capacidades de raciocínio, análise e reflexão. Contribui para a aprendizagem da prática do ensino, da relação a estabelecer com os alunos, da interacção com os colegas e membros da comunidade escolar, bem como na organização de actividades extra-curriculares.

Pretendo no meu futuro, como professora de Físico-Química aplicar todos os conhecimentos adquiridos neste estágio pedagógico, completando sempre a minha formação mantendo-me na vanguarda de todo o processo de ensino.

“O profissional não é aquele que apenas executa sua profissão, mas sobretudo quem sabe pensar e refazer sua profissão; (...) somente profissionais conscientes, questionadores, actualizados, participativos, reconstrutivos podem construir para renovar a profissão e dar conta dos sempre novos desafios.” (Demo,1998)

Bibliografia

- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação? In B. P Campos (Org.), *Formação profissional de professores no ensino superior* (Vol. 1, pp. 21-31). Porto: Porto Editora.
- Almeida, A.M. (1998), *Papel do trabalho experimental na Educação em Ciências*, revista Comunicar Ciência, Lisboa, Ano I, nº1, pag. 4-5, Outubro/Dezembro.
- Almeida, Maria José, (2004) *Preparação De Professores de Física*, Coimbra, Editora Almedina.
- Campanário, J. M. e Otero, J. (2000). La comprensión de los libros de texto. En Perales Palacios, P y Cañal de León, P. *Didáctica de las Ciencias experimentales. Teoría y Práctica de la Enseñanza*. España: Editorial Marfil S.A.
- Caldeira, Helena, e outros, (2010) *Ontem e Hoje – Física e Química A*, Porto, Porto Editora.
- Chang R, (1994), *Química*, 5º Edição, McGraw-Hill.
- Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais.
- Davidson, N. (Ed) (1990). *Cooperative learning in mathematics*. S. Francisco. Addison-Wesley.
- Dees, R. (1991). *Cooperation in the mathematics classroom: A user's manual*. In N. Davidson (Ed.), *Cooperative learning in mathematics*. S. Francisco: Addison-Wesley.
- Demo, P. (1998), *Educar pela Pesquisa*, Campinas/SP, Autores Associados, 3ª edição.
- Einstein, Albert; Infield, Leopold. (1980), *A Evolução da Física*. Rio de Janeiro, 4ª edição, Zahar editores.

- Escolano, A. (1997). El professor del futuro. Entre la tradicion y los nuevos escenarios. *Revista Interuniversitária de Formación del Profesorado*, 29, 111-115.
- Fiolhais, C., Paiva, J. (2008). *Viver Melhor na Terra*, Ciências Físico-Químicas 9ºano. Texto Editores.
- Freire, Paulo. (1996) *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Maciel, Noémia, e outros. (2003), *Eu e a Física - Física e Química A*, Porto, Porto Editora.
- Monteiro, M. (2002), *Intercâmbios e Visitas de Estudo*, in *Novas Metodologias em Educação*, Porto Editora, 171-197.
- Moreno, J. (1998). Motivação de professores: estudo de factores motivacionais em professores empenhados. *Revista Portuguesa de Educação*, 11 (1), 87-101.
- Paiva, J., (2007), *O Fascínio de ser Professor*, Texto Editores.
- Programa de Física e Química A 10º ou 11º anos, Ministério da Educação.
- Santos, E., e Fernandes, A. (2010), *Prática reflexiva: guia para a reflexão estruturada*.
- Santos, E.; (1998), O computador e o Professor: Culturas Profissionais na Sala de Aula.
- Silva, Daniel. M., *Desafios da Física - Física e Química A*, Lisboa, Lisboa Editora.
- Silva, Dirceu. (1995), *Estudo das Trajetórias Cognitivas de Alunos: no ensino da diferenciação dos conceitos de calor e temperatura*. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, USP, São Paulo.
- Steffé, L.P. (1996). *Socio-cultural approaches in early childhood mathematics education: a discussion*. In H. Mansfield, N. Pateman, & N. Bednarz (Eds.).

- <http://www.metasdeaprendizagem.min-edu.pt>
- www.min-edu.pt/
- <http://www.infopedia.pt/>

ANEXOS

Anexo 1 – Ficha de preparação para o 1º teste da turma do 9º3, resolvida na aula nº 19



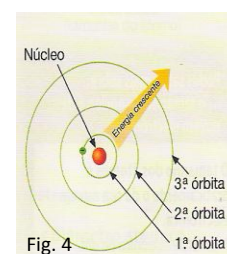
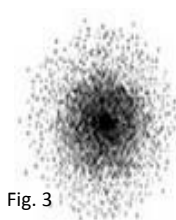
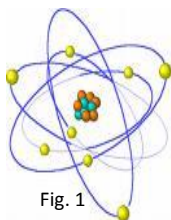
Escola Secundária José Falcão – 2010/2011

Ciências Físico - Químicas 9º Ano

Ficha de Trabalho - PREPARAÇÃO PARA O 1º TESTE

1. Complete a tabela seguinte associando cada uma das figuras ao modelo atómico correspondente:

Modelo	Figura
Thomson	
Bohr	
Nuvem electrón	
Rutherford	



2. Complete a tabela seguinte:

Partícula	Nº Atómico	Nº de Massa	Nº de protões	Nº de neutrões	Nº de electrões	Carga nuclear	Distribuição electrónica
${}_{20}^{40}\text{Ca}$							
${}_{12}^{24}\text{Mg}^{2+}$							
${}_{17}^{35}\text{Cl}$	17			18	17		
${}_{35}^{81}\text{Br}^{-}$							2-8-18-8
${}_{18}^{40}\text{Ar}$							

2.1. O elemento cloro é constituído por dois isótopos.

2.1.1. O que são isótopos?

2.1.2. Indique a constituição atómica do seu isótopo que contém 20 neutrões.

2.1.3. O que significa dizer que a massa atómica relativa do cloro é 35,5? ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$)

2.2. De acordo com a configuração electrónica dos átomos Ca e Cl (ver tabela anterior) indique:

2.2.1. A que grupo pertencem estes elementos? Justifique.

2.2.2. A que período pertencem estes elementos? Justifique.

2.2.3. Indique duas propriedades comuns às substâncias elementares dos elementos a que pertence o Ca .

3. Quais das seguintes afirmações são verdadeiras sobre os iões ${}^6_3\text{Li}^+$ e ${}^8_4\text{Be}^{2+}$.

- A- Têm a mesma carga nuclear
- B- Têm a mesma massa nuclear
- C- São isótopos.
- D- São isoelectrónicas

4. Considere os átomos dos seguintes elementos: ${}^9_9\text{F}$ ${}^{11}_{11}\text{Na}$ ${}^{19}_{19}\text{K}$

4.1. Escreva a distribuição electrónica dos átomos destes elementos no estado fundamental.

4.2. Escreva a distribuição electrónica dos átomos de flúor num estado excitado.

4.2. A que grupo e período da Tabela Periódica pertencem os átomos destes elementos?

4.3. Que ião é que o átomo de sódio tem tendência a originar? Represente-o simbolicamente.

4.4. Qual a partícula que possui maior raio, o átomo de sódio ou o correspondente ião? **Justifique.**

5. Consultando a tabela periódica escreva as distribuições electrónicas do Néon e do Árgon e identifica, justificando, qual o átomo de maior tamanho (raio atómico).

6. Observe o seguinte esquema da T.P. onde os elementos estão representados por letras que não correspondem aos símbolos químicos:

7.Os átomos dos elementos A e B (as letras não são símbolos químicos) têm as seguintes distribuições electrónicas:

A: 2,8,2

B: 2,8,8,2

7.1. A que grupo e período pertencem estes elementos?

7.2. Qual dos átomos **A** ou **B** é menos reactivo? **Justifique.**

7.3. Indique duas propriedades comuns às substâncias elementares dos elementos deste grupo:


8.O enxofre reage com o oxigénio molecular existente na atmosfera para formar o trióxido de enxofre, gás tóxico que contribui para as chuvas ácidas.

8.1. Sabendo que o enxofre, enquanto substância elementar, existe em moléculas octoatómicas, escreva a equação química que traduz a formação deste gás tóxico que é o trióxido de enxofre.

8.2.Adicionou-se um pouco de água ao gobelé onde se fez a combustão e à solução obtida algumas gotas de tintura azul de tornesol, tendo surgido uma cor avermelhada. Indique o motivo desta observação.

8.3. Escreva a equação que traduz a reacção do trióxido de enxofre com a água e que resulta na formação da substância que altera a cor da tintura azul de tornesol.

Anexo 2 – Ficha de trabalho utilizada no 9ºano, na aula nº60.

 <p>•</p>	<p><i>Escola Secundária José Falcão</i> CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS – 9º ANO</p> <p>NOME: _____ Nº: ____ Turma: ____</p>
--	---

2ª Lei de Newton

1) Registo dos dados recolhidos:

a) Inclinação maior

F/N	$\Delta t_{\text{médio}}/\text{s}$	V_f / ms^{-1}	$\Delta v/\text{ms}^{-1}$	a/ms^{-2}

b) Inclinação média

F/N	$\Delta t_{\text{médio}}/\text{s}$	V_f / ms^{-1}	$\Delta v/\text{ms}^{-1}$	a/ms^{-2}

c) Inclinação menor

F/N	$\Delta t_{\text{médio}}/\text{s}$	V_f / ms^{-1}	$\Delta v/\text{ms}^{-1}$	a/ms^{-2}

- 2) Relaciona os valores da força aplicada na bola com a inclinação da rampa.
- 3) O que podes concluir acerca da relação entre a força aplicada e a aceleração adquirida pela bola.
- 4) Esboça o gráfico força em função da aceleração.

Bom trabalho!

Anexo 3 – Ficha de trabalho utilizada no 10ºano, na aula nº 66.



ESCOLA SECUNDÁRIA JOSÉ FALCÃO

Ficha de Trabalho nº17

Física e Química A – 10ºAno
/ 2010

Mar

-
1. Todos os corpos transferem energia para as vizinhanças por radiação. A respeito desta radiação, selecciona a única opção INCORRECTA.
 - (A) Resulta da agitação térmica dos corpúsculos que constituem os corpos.
 - (B) As suas características dependem das frequências e amplitudes de vibração dos corpúsculos em agitação.
 - (C) Tem um só comprimento de onda bem definido correspondendo apenas a uma risca única no espectro.
 - (D) Produz um espectro contínuo com diversos comprimentos de onda.
 2. Um corpo negro, à temperatura de 500 °C, irradia $6,5 \times 10^6$ J durante 10 minutos.
 - 2.1. Determina a potência irradiada pelo corpo.
 - 2.2. Determina a área do corpo.
 3. A temperatura média da Terra é 15 °C. Supondo que a Terra se comporta como um emissor ideal, determina a intensidade da radiação emitida pelo nosso planeta para o espaço.
 4. Selecciona a opção que traduz uma frase verdadeira.
 - (A) A intensidade da radiação emitida num dado comprimento de onda por um corpo negro é directamente proporcional à sua temperatura absoluta.
 - (B) O comprimento de onda para o qual se verifica o máximo da intensidade da radiação emitida por uma estrela é directamente proporcional à temperatura superficial da estrela.
 - (C) A cor de um livro é definida pela radiação que ele emite.
 - (D) Quando um corpo aquece a intensidade total da radiação emitida aumenta e o máximo no espectro de radiação térmica desloca-se para comprimentos de onda menores.
 5. Classifica em Verdadeiras ou Falsas as seguintes afirmações.
 - (A) Se a área da superfície de um corpo negro diminuir para metade, a intensidade total da radiação emitida pelo corpo aumenta para o dobro.
 - (B) A potência total irradiada por um corpo é directamente proporcional à emissividade do material que constitui o corpo.
 - (C) A radiação emitida por um corpo, a determinada temperatura, produz um espectro contínuo com um máximo para determinado comprimento de onda.

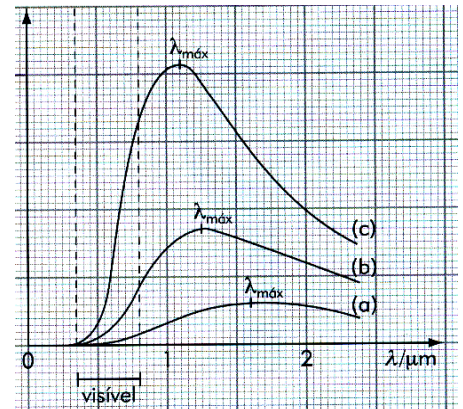
- (D) A radiação emitida por um corpo a temperatura elevada apresenta comprimentos de onda menores do que a radiação emitida pelo mesmo corpo a temperatura mais baixa.
- (E) Um corpo negro absorve e reflecte muita radiação.
- (F) Se a temperatura absoluta de um emissor perfeito duplicar, a intensidade da radiação quadruplica.

6. O Sol, de raio $7,0 \times 10^8$ m, irradia energia com uma potência aproximada de $3,9 \times 10^{26}$ W.

- 6.1. Determina a energia perdida pelo Sol sob a forma de radiação durante uma hora, expressa em unidades SI.
- 6.2. Supondo que o Sol se comporta como um emissor ideal, determina a temperatura à sua superfície.

7. O gráfico ao lado mostra os espectros da radiação térmica para três emissores ideais (a), (b) e (c), a três temperaturas diferentes.

- 7.1. Faz corresponder a cada uma das curvas (a), (b) e (c) as temperaturas 2000 K, 2500 K e 3000 K.
- 7.2. Determina o comprimento de onda da radiação mais intensa emitida a 2000 K, e indica a que região do espectro electromagnético corresponde.
- 7.3. Indica em qual dos emissores é maior a intensidade da radiação emitida, justificando.



8. Um homem, com uma superfície corporal de $1,80 \text{ m}^2$ à temperatura de $36 \text{ }^\circ\text{C}$ encontra-se numa sala, cuja temperatura ambiente é de $23 \text{ }^\circ\text{C}$. Determina a quantidade de energia perdida por radiação, por minuto, pelo corpo do homem quando este se encontra despido ($e_{\text{pele}} = 0,85$)

9. Suponhamos que numa viagem no espaço inter-galáctico, um acidente destrói o veículo espacial, expondo os astronautas a temperaturas próximas do zero absoluto. Supõe que a área superficial de um astronauta é cerca de $2,00 \text{ m}^2$, a temperatura da sua pele $34,0 \text{ }^\circ\text{C}$ e a sua emissividade 0,50.

- 9.1. Pode desprezar-se a transferência de energia das vizinhanças para o astronauta? E do astronauta para as vizinhanças? Justifica.
- 9.2. Determina a intensidade da radiação emitida pelo astronauta.
- 9.3. Determina a energia perdida pelo astronauta em cada segundo.
- 9.4. A transferência de energia do astronauta para a sua vizinhança faz-se sempre com a mesma rapidez? Justifica.

10. Duas estrelas X e Y têm temperaturas superficiais de 6000 K e 3000 K, respectivamente.

O máximo da radiação emitida pela estrela X ocorre para $\lambda_{\text{máx}} = 483 \text{ nm}$ e o seu raio é aproximadamente igual a $6,96 \times 10^8 \text{ m}$.

- 10.1. Relaciona as intensidades da radiação emitidas pelas duas estrelas X e Y.
- 10.2. Determina a potência da radiação emitida pela estrela X.
- 10.3. Relaciona os comprimentos de onda correspondentes ao máximo da radiação emitida pelas estrelas Y e X.
- 10.4. Será possível a estrela Y, mais fria, emitir a mesma potência de radiação que a estrela X, mais quente? Justifica.

Anexo 4 - Ficha de trabalho Laboratorial: Energia eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico (AL 1.2)



Escola Secundária José Falcão
Física e Química – A 10º Ano

Nome _____ Nº- _____
_____ Turma _____

Ficha de trabalho Laboratorial: Energia eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico (AL 1.2)

Objectivos:

- Explicitar que a conversão fotovoltaica da energia solar consiste na transformação de energia radiante numa diferença de potencial entre os pólos do painel fotovoltaico
- Determinar a potência eléctrica fornecida por painel fotovoltaico
- Identificar a existência de uma resistência exterior que otimiza o rendimento de um painel fotovoltaico
- Explicar que, para maximizar o rendimento de um painel fotovoltaico, este deve estar orientado de forma a receber o máximo de radiação incidente (orientação a Sul e inclinação conveniente)

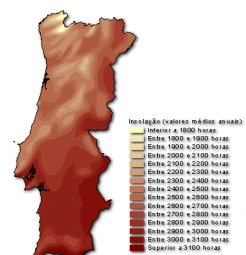
Questão-problema:

- *Pretende-se instalar painéis solares fotovoltaicos de modo a produzir a energia eléctrica necessária ao funcionamento de um conjunto de electrodomésticos. Como proceder para que o rendimento seja máximo?*



1ª Parte: Questões pré-laboratoriais

- 1- Por que é que se diz que um painel é um gerador de corrente eléctrica? Selecciona a afirmação correcta.
A – Porque é um sistema que, através de células fotovoltaicas, converte directamente a energia eléctrica em energia solar.
B – Porque é um sistema que, através de células fotovoltaicas, converte directamente a energia solar em energia eléctrica.
C – Porque é um sistema que, através de células fotovoltaicas, converte directamente a energia química em energia eléctrica.
D- Porque é um sistema que, através de células fotovoltaicas, converte directamente a energia térmica em energia eléctrica.
- 2- Refere algumas vantagens e inconvenientes do uso de painéis solares como geradores de corrente eléctrica.
- 3- Indica duas aplicações de dispositivos deste tipo.



Anexo 5 – Pré-teste utilizado no 9ºano no Projecto de Investigação Educacional em Química

Pré-Teste 9ºano

Projecto de Investigação Educacional II

Nome: _____ Turma: _____

- 1) Há materiais na Natureza que são bons condutores de electricidade e outros que são maus condutores.

Faça a correspondência entre a 1ª e a 2ª coluna:

1. Água 2. Ferro 3. Grafite 4. Madeira 5. Borracha 6. Prata 7. Vidro 8. Cortiça
--

A) Bons Condutores B) Maus Condutores
--

- 2) Quando aproximamos uma caneta de plástico de um pequeno pedaço de papel, nada se passa. No entanto, se repetirmos a experiência depois de friccionar a caneta com um pano de lã, observamos que se altera uma propriedade física de interacção entre a caneta e o pedaço de papel. Este último será atraído, colando-se a caneta.



Porque razão é o papel atraído pelo plástico da caneta nesta situação?

- 3) Sabemos que quando tentamos boiar na água do mar é mais fácil mantermo-nos na superfície do que quando boiamos na água da piscina. Porquê?

- 4) Fez-se a seguinte experiência:



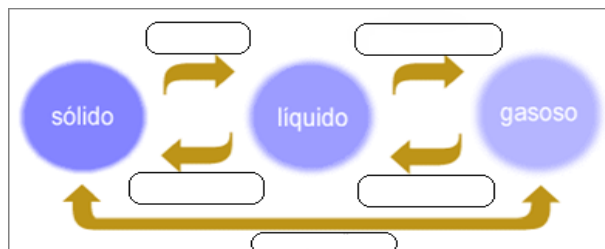
Misturou-se umas colheres de azeite num copo com água. Deixou-se repousar a mistura.

- a) O que se observa?

b) Nesta experiência misturou-se água e _____. Depois da mistura repousar observamos _____ fases. A esta mistura chamamos mistura _____. Concluímos então que o azeite é _____ em água e _____ denso que a água. A água é um molécula _____ e dissolve todas as substâncias polares.

5)

a) Complete a figura seguinte:



b) Que tipo de transformações são apresentadas na figura?

c) O que entende por ponto de fusão?

6) Complete o seguinte texto:

A matéria é constituída por _____ químicos. O teste da chama é útil na identificação desses constituintes.

Os átomos dos vários elementos encontram-se ordenados na _____ de acordo com as suas _____.

7) No ano anterior fez-se uma experiência onde se adicionou Nitrato de chumbo (PbNO_3) a Iodeto de potássio (KI). Formou-se um precipitado amarelo.

a) Que tipo de transformação ocorreu?

b) Escreve a equação química que traduz esta experiência

Por palavras:

Por símbolos químicos:

Obrigado pela vossa colaboração.

Anexo 6 - Análise dos testes da turma 3 do 9ºano (turma que participou no projecto):

1)

Nº de correspondências correctas	Pré-teste	Pós- teste
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	2	0
5	0	0
6	1	1
7	8	2
8	12	20

2)

Pré-teste		Pós-teste	
Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos	Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos
<i>“Devido à electricidade estática”</i>	18	<i>“ Devido à electricidade estática”</i>	11
<i>“Porque existe um campo magnético que atrai o papel à caneta”</i>	1	<i>“Por causa das forças electrónicas que existem nas ligações”</i>	1
<i>Não respondeu</i>	4	<i>“Por causa das forças electrostáticas que existem nas ligações iónicas”</i>	3
-----	-----	<i>“Pelo movimento de electrões”</i>	7
-----	-----	<i>“ Porque existe electricidade estática, ou seja os electrões são atraídos”</i>	1

3)

Pré-teste		Pós-teste	
Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos	Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos
<i>“Porque a água do mar tem sal.”</i>	13	<i>“Porque a água do mar é mais densa que a água da piscina.”</i>	5
<i>“Porque a água do mar é mais densa”</i>	4	<i>“Porque na água do mar existe sal o que a torna mais densa.”</i>	12
<i>“Porque a água do mar é menos densa.”</i>	2	<i>“Por causa do sal. O sal ocupa os espaços livres da água do mar, ficando água salgada e fácil de boiar.”</i>	1
<i>“Porque tem maior salinidade, logo é mais densa.”</i>	1	<i>“ Por causa do sal da água do mar”</i>	4
<i>Não respondeu</i>	3	<i>“ Porque o mar tem sal e a piscina não pois o sal sendo mais denso ajuda a boiar.”</i>	1

4.a)

Pré- teste		Pós-teste	
Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos	Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos
“O azeite não se mistura na água”	11	“O azeite fica por cima da água”	7
“O azeite vem para cima da água porque não se misturam devido ao azeite ser mais leve”	2	“O azeite não se mistura na água porque não têm a mesma densidade”	4
“O azeite fica por baixo da água ou seja não se dissolve.”	1	“Ocorre uma divisão”	1
“A verdade é como o azeite, vem sempre ao de cima.”	1	“O azeite fica na superfície da água”	2
“O azeite fica em suspensão na água.”	1	“O azeite não vai ao fundo. Não ficam misturados.”	1
“Fica uma solução heterogénea”	2	“O azeite vem ao de cima”	2
“O azeite sobe. É mais denso”	1	“O azeite não se dissolveu na água.”	2
“O azeite fica em cima da água”	1	“Eles não se misturam.”	3
Não respondeu	3	Não respondeu	1

b)

		Pré-teste	Pós-teste
Espaço	Palavra - chave	Nº de respostas certas	Nº de respostas certas
1	“azeite”	23	23
2	“duas”	19	23
3	“heterogénea”	9	22
4	“insolúvel”	15	23
5	“menos”	9	23
6	“Polar”	0	23

5.a)

		Pré-teste	Pós-teste
Espaço	Palavra - chave	Nº de respostas certas	Nº de respostas certas
1	“fusão”	18	23
2	“evaporação”	18	23

3	“solidificação”	14	23
4	“condensação”	5	23
5	“sublimação”	6	22

b)

Pré- teste		Pós-teste	
Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos	Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos
“Transformações do estado do materia.”	1	“Transformações físicas”	22
“sólido-liquido...sólido-gasoso.”	2	Não respondeu	1
“As transformações dos estados da água na natureza.”	1		
“Transformações sólidas, líquidas e gasosas.”	2		
“Transformações de fusão .”	1		
“Transformações do estado físico.”	1		
“transformações físicas.”	10		
Não respondeu	5		

6)

Espaço	Palavra – chave	Pré-teste	Pós-teste
		Nº de respostas certas	Nº de respostas certas
1	“elementos”	13	22
2	“tabela periódica”	18	23
3	“características/propriedades”	8	23

7.a)

Pré – teste		Pós – teste	
Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos	Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos
“Foi a mistura de chumbo com potássio.”	1	“Transformação química.”	23
“Transformação química.”	8		
“Formou-se um precipitado. Ocorreu uma transformação química.”	1		
“Ocorreu uma transformação química heterogénea .”	1		
“Precipitação .”	4		

“Transformação de substâncias.”	1		
Não respondeu	7		

b)

Pré-teste	Pós-teste
Nº de respostas certas	Nº de respostas certas
14	21

Pré-teste	Pós-teste
Nº de respostas certas	Nº de respostas certas
7	21

Anexo 7 - Análise dos testes diagnósticos da turma do 9º3 (turma que participou no projecto) e da turma do 9º2 (turma de controlo).

1)

Nº de correspondências correctas	Pós - teste 9º2 – turma de controlo (21 alunos)	Pós - teste 9º3 – turma em estudo (23 alunos)
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	5 (24%)	1 (4%)
7	3 (14%)	2 (9%)
8	13 (62%)	20 (87%)

2)

Pós-teste 9º2 - turma de controlo (21 alunos)		Pós-teste 9º3 - turma em estudo (23 alunos)	
Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos	Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos
<i>“Porque ao friccionarmos a caneta na lâ, o plástico ganha electricidade estática, que atrai o papel”</i>	1 (5%)	<i>“Devido à electricidade estática”</i>	11 (48%)
<i>“Porque existe electricidade estática”</i>	16 (76%)	<i>“Por causa das forças electrónicas que existem nas ligações”</i>	1 (4%)
<i>“Porque os pólos se atrem”</i>	2 (10%)	<i>“Por causa das forças electrostáticas que existem nas ligações iónicas”</i>	3 (13%)
<i>“Não respondeu”</i>	2 (10%)	<i>“Pelo movimento de electrões”</i>	7 (30%)
-----	-----	<i>“Porque existe electricidade estática, ou seja os electrões são atraídos”</i>	1 (4%)

4.b)

Espaço	Palavra - -correcta	Pós-teste 9º2 – turma de controlo (21 alunos)	Pós-teste 9º3 – turma em estudo (23 alunos)
		Nº de respostas certas	Nº de respostas certas
1	<i>“azeite”</i>	19 (90%)	23 (100%)
2	<i>“duas”</i>	8 (38%)	23 (100%)
3	<i>“heterogénea”</i>	9 (43%)	22 (96%)
4	<i>“insolúvel”</i>	4 (19%)	23 (100%)
5	<i>“menos”</i>	9 (43%)	23 (100%)
6	<i>“Polar”</i>	9 (43%)	23 (100%)

7.b)

Pós-teste 9º2 – turma de controlo	Prós-teste 9º3 – turma em estudo
Nº de respostas certas	Nº de respostas certas
9 (43%)	21 (91%)

Pós-teste 9º2 – turma de controlo (21alunos)	Pós-teste 9º3 – turma em estudo (23alunos)
Nº de respostas certas	Nº de respostas certas
3 (14%)	21 (91%)

Anexo 8 – Teste diagnóstico utilizado com os alunos do 3ºano, da Escola do 1ºciclo de Ensino Básico

Pré-Teste

Projecto de Investigação Educacional II

Nome: _____ Data ____ / ____ / ____

- 1- Há materiais na Natureza que são bons condutores de electricidade e outros que são maus condutores. Faça a correspondência entre a 1ª e a 2ª coluna:

- | |
|-------------|
| 1. Água |
| 2. Ferro |
| 3. Grafite |
| 4. Madeira |
| 5. Borracha |
| 6. Prata |

- | |
|---------------------------|
| C) Bons Condutores |
| D) Maus Condutores |

- 2- Assina-la as seguintes frases como Verdadeiro (V) ou Falso (F).

- A solidificação é a passagem do estado líquido ao estado sólido. _____
- A queda de neve é um fenómeno de evaporação. _____
- A passagem de vapor de água ao estado líquido é a condensação. _____
- O nevoeiro, as nuvens e o orvalho são exemplos de condensação. _____
- A água líquida ao ser aquecida, passa a gelo. _____
- A água encontra-se na Natureza no estado líquido, sólido e gasoso. _____

- 3- Sabemos que quando tentamos boiar na água do mar é mais fácil mantermo-nos na superfície do que quando boiamos na água da piscina. Porquê?



- 4- Em festas e arraiais já todos assistimos a espectáculos de fogos de artifício. Estes mostram diferentes cores. Porque será?

5- Completa o seguinte texto:

Todos nós, no dia-a-dia, temos contacto com ácidos e bases.



Por exemplo:

Quando usamos o vinagre no tempero de uma salada ou quando usamos o sumo de limão estamos perante um _____ .

Quando utilizamos um produto para desentupir canalizações ou a lixívia para tirar nódoas estamos perante uma _____.

Os ácidos são parte fundamental do nosso _____ digestivo.

Geralmente o **ácido**, o sumo do limão, caracteriza-se por ser _____, enquanto que a **base** caracteriza-se por ser algo escorregadio ao tacto.

Nota - O conceito de ácido e de base é algo que é muito importante para a química, quer no dia-a-dia, quer ao nível da indústria. Neste sentido foram desenvolvidos conceitos para interpretar o comportamento destas substâncias.

Obrigado pela vossa Colaboração

Anexo 9 - Análise dos dados obtidos nos pré e pós testes realizados pelos alunos do 3ºano da turma do 3ºano da escola do Ensino Básico do 1ºCiclo:

1)

Nº de correspondências correctas	Pré - teste	Pós - teste
0	0	0
1	2	1
2	2	3
3	11	1
4	5	8
5	4	11

2)

Nº de correspondências correctas	Pré-teste	Pós-teste
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	10	5
4	3	4
5	9	8
6	2	7

3)

Pré-teste		Pós-teste	
Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos	Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos
“Porque a água do mar é salgada.”	11	“Porque a água do mar tem sal e ajuda a boiar”	6
“Porque na piscina a superfície é mais baixa.”	1	“Porque a água do mar tem sal.”	6
“Porque a água do mar é salgada e a água da piscina não é.”	6	“ Porque a água do mar tem sal e a da piscina não tem.”	9
“Porque a ondulação nos ajuda a ficar na superfície.”	1	“Porque a água do mar é mais densa.”	1
“Porque no rio há água salgada..”	1	Não respondeu	2
“Porque a água da piscina é diferente da água do mar.”	1		
Não respondeu	3		

4)

Pré- teste		Pós-teste	
Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos	Respostas dadas pelos alunos	Nº de alunos
“Porque se irá realizar alguma coisa importante.”	1	“Porque há pozinhos/substâncias que se se juntarem com o fogo ficam e outras cores.”	5
“Para ficar mais bonito.”	1	“Porque o fogo de artifício tem várias substâncias de cores diferentes e as substâncias juntas com o fogo dá o fogo de artifício.”	1
“Porque põem um liquido na máquina que deita os foguetes.”	1	“Porque para cada cor usa-se um material diferente”	4
“Porque as pessoas soltam com diferentes formas de core..”	1	“Porque se fossem as mesmas cores, não daria resultado.”	1
“Porque lá dentro há cores para fazer os fogos darem luzes.”	1	Não respondeu	14
“Porque o fogo tem várias cores.”	1		
“Porque nunca se viu	1		
Não respondeu	17		

5)

Espaço	Palavra - chave	Pré-teste	Pós-teste
		Nº de respostas certas	Nº de respostas certas
1	“ácido”	22	23
2	“base”	21	22
3	“aparelho”	15	18
4	“ácido/amargo/azedo”	14	19

Anexo 10 – Teste diagnóstico utilizado no Projecto de Investigação Educacional em Física

Pré-Teste

Projecto de Investigação Educacional I

Nome: _____ Data ____ / ____ / ____

- 1 - Descreve sucintamente o que entendes por calor, por temperatura e a relação entre ambos.
- 2 - Um ventilador de tecto está fixado acima de uma lâmpada incandescente. Verifica-se que, apesar de desligado, gira lentamente algum tempo após a lâmpada estar acesa. Este fenómeno é devido a:

- a) Condução de calor.
- b) Convecção do ar aquecido.
- c) Radiação da luz.
- d) Reflexão da luz.

- 3 - Considera as afirmações abaixo sobre a propagação de calor.

I - Para uma maior eficiência do arrefecimento de um compartimento, o aparelho de ar condicionado deve ser colocado perto do tecto.

II – Se se aquecer a extremidade de uma barra de metal, verifica-se que ao fim de algum tempo um pedaço de cera colocado na outra extremidade derrete.

III – Quando mexemos um alimento que está a ser cozinhado devemos usar uma colher de pau para não nos queimarmos.

Os processos de transmissão de calor, que justificam as afirmações são, respectivamente,

- a) Condução, convecção e condução.
- b) Convecção, convecção e condução.
- c) Condução, condução e convecção.
- d) Convecção, condução e condução.

- 4 - Em quais dos casos seguintes, a propagação de calor se dá principalmente por condução?

- a) O ar quente que sobe por uma chaminé.
- b) O arrefecimento de toda a água num copo com gelo.
- c) A chávena que aquece com o café quente.
- d) A água aquecida numa panela colocada sobre a chama, no fogão.

- 5 - Pretende-se aquecer água numa tina de vidro por dois métodos diferentes:

I - Colocando a tina por cima de um bico de bunsen.

II – Introduzindo uma pequena resistência eléctrica, de modo a que fique em **contacto** apenas com a **parte de cima da água**.

Qual das afirmações é verdadeira:

- a) Ambos os métodos permitem aquecer toda a água da tina e com a mesma eficiência.
- b) Apenas o método I é que permite aquecer toda a água que se encontra na tina.
- c) Ambos os métodos permitem aquecer toda a água da tina, mas o primeiro permite aquecê-la de um modo mais eficiente.

6 – Num dia quente de verão, por volta do meio-dia, já todos sentimos diferentes sensações ao tocarmos na areia da praia, pois sentimos a areia mais quente que a água do mar. Porque será?

- a) Porque a areia é melhor condutora térmica do que a água do mar.
- b) Porque a água do mar tem uma capacidade térmica mássica maior do que a areia.
- c) Porque a areia tem uma maior capacidade térmica mássica do que a água do mar.
- d) Porque a água do mar é melhor condutora térmica do que a areia.

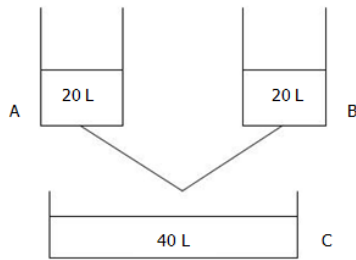
7 – Um estudante descalço, numa sala de piso cerâmico, coloca o seu pé esquerdo directamente sobre a cerâmica e o seu pé direito sobre um tapete, experimentando diferentes sensações térmicas.

É correcto afirmar:

- a) A temperatura do tapete é menor do que a temperatura da cerâmica.
- b) O tapete e a cerâmica estão a mesma temperatura.
- c) A temperatura da cerâmica é menor do que a do tapete.

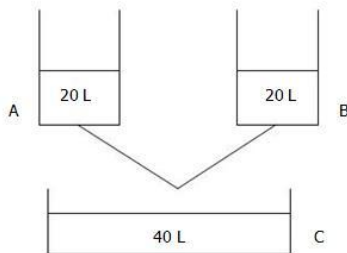
8 – Observe os desenhos seguintes, que mostram a mistura do mesmo líquido, contido em dois recipientes A e B, num terceiro recipiente C. Diga qual é a temperatura do líquido C, em cada situação:

- a) $T_A = 40^\circ\text{C}$ $T_B = 40^\circ\text{C}$



Qual a temperatura do líquido em C ?

- b) $T_A = 40^\circ\text{C}$ $T_B = 60^\circ\text{C}$



Qual a temperatura do líquido em C ?

Anexo 11 - Análise das respostas às questões dos pré e pós testes realizados pelas turmas 1 e 6 do 10ºano.

1)

Respostas dadas pelos alunos da turma 10º1 (turma em estudo)		Respostas dadas pelos alunos da turma 10º6 (turma de controlo)	
Pré-Teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
R.1. "Calor é radiação. Temperatura é a medida. A temperatura mede o calor." (3)	R.12. "Calor – energia em trânsito de um corpo com maior temperatura para um com menor temperatura. Temperatura – grandeza que mede a agitação das partículas." (6)	R.18. "Temperatura é o número exacto que pode ser dado em graus célsius, Faranight ou Kelvins. Calor é apenas uma coisa sensorial. À medida que a temperatura aumenta nós sentimos o seu aumento devido também ao aumento do calor." (1)	R.29. "Quando o calor aumenta, a temperatura também vai aumenta, pois como a radiação que o "calor" emite é muito alta, então a temperatura vai aumentar consoante essa radiação emitida" (1)
R.2. "O calor é o que sentimos, neste caso é quando algo está quente, como o ambiente. A temperatura pode ser fria, quente ou amena, englobando o calor quando é mais alto." (1)	R.13. "O calor é energia, a temperatura mede." (3)	R.19. "O calor varia com a temperatura." (1)	R.30. "O calor é um processo de transferência ou energia. A temperatura é uma medida que nos informa da energia transferida para o sistema. A transferência de energia como calor faz aumentar a temperatura" (2)
R.3. "Considero o calor um ar quente. Considero a temperatura como a medição do calor e do frio. Quanto maior for o calor maior é também a temperatura." (2)	R.14. "Calor é a energia transferida entre corpos a diferentes temperaturas. Temperatura é uma unidade de medição." (1)	R.20. "Temperatura relaciona-se com a agitação dos corpúsculos. Quanto mais agitação, mais temperatura. Calor é a alta temperatura, e por isso, grande agitação corpuscular." (1)	R.31. "O calor é um conceito subjectivo, ou seja, depende de indivíduo para indivíduo, é uma sensação. A temperatura é um valor fixo e objectivo. Quando maior for a temperatura maior será a sensação de calor." (1)
R.4. "Energia transmitida de um corpo para o outro por condução ou convecção." (1)	R.15. "Calor é a energia transferida entre corpos em contacto devido a uma diferença de temperaturas. Temperatura é uma propriedade relacionada com o estado de movimento interno das partículas de um corpo." (6)	R.21. "Calor é a energia libertada com uma temperatura relativamente alta. Temperatura é a quantização do calor." (1)	R.32. "Calor é a quantidade de energia transferida entre sistemas de temperaturas diferentes. Temperatura é a agitação interna das partículas de um corpo." (1)
R.5. "Calor é quente, temperatura é quente e frio." (1)	R.16. "Calor é a diferença entre dois corpos em contacto com temperaturas diferentes. Temperatura é a energia a que se encontra um corpo." (1)	R.22. "Calor é uma maneira de transmissão de energia, enquanto que a temperatura é uma manifestação dessa transmissão." (1)	R.33. "A temperatura de um material relaciona-se com a agitação dos corpúsculos que constituem esse material. Quanto mais agitação, maior temperatura.

			Calor corresponde a temperaturas elevadas” (3)
R.6. “Calor é a energia produzida pela interação dos corpos. Temperatura é a energia calorífica quantizada.” (1)	R.17. “Calor é a energia libertada por um corpo. Temperatura é a unidade que mede essa energia libertada, ao variar a Energia Interna.” (1)	R.23. “Calor é radiação, temperatura é um valor numérico. O aumento da radiação leva ao aumento da temperatura.” (1)	R.34. “Temperatura é a agitação das partículas internas de um corpo. Calor é uma forma de transferência de energia. Quanto mais calor é transferido para um corpo, maior será a sua temperatura” (2)
R.7. “Temperatura é a quantidade de graus célsius que existem num determinado dia. Calor é a quantidade elevada de graus célsius num determinado dia, hora, etc. A relação calor temperatura é a quantidade de graus célsius que influenciam a temperatura, ou seja, quanto mais graus célsius existirem, maior influência existe sobre o calor.” (1)		R.24. “Calor está relacionado com a transferência de energia, enquanto que a temperatura é uma consequência dessa mesma transferência.” (1)	R.35. “Calor é uma energia em trânsito, temperatura é o aquecimento de um corpo. Quando está calor à uma maior temperatura” (1)
R.8. “Calor é uma forma de manifestação de energia, temperatura, é o nível de potência com que a energia sob a forma de potência se manifesta. À uma relação entre elas pois quando há energia sob a forma de calor há a variação também de temperatura.” (1)		R.25. “Calor é a energia transmitida. Temperatura é uma unidade ou medida do calor.” (1)	R.36. “Calor é uma energia. Temperatura é uma unidade de medida para medir o calor.” (3)
R.9. “Temperatura é o nível de calor que o ar, um objecto ou um ser vivo têm.” (1)		R.26. “Calor é o que os indivíduos sentem, dependendo de indivíduo para indivíduo. Temperatura é o determinado estado de graus existente.” (1)	R.37. “O aumento de temperatura leva ao aumento do calor.” (1)
R.10. “Radiação com uma determinada energia interna de um corpo com uma temperatura maior para um corpo com uma temperatura menor.” (1)		R.27. “Calor são temperaturas altas, temperatura é a medida para sabermos o calor. A temperatura diz-nos o calor.” (1)	
R.11. “Temperatura é a grandeza que mede o calor gerado pela vibração das partículas, sendo o calor, o que é libertado pelas partículas e que quanto maior for, maior é a temperatura.” (1)		R.28. “Calor é o resultado do aquecimento, que é o aumento de temperatura.” (1)	

2)

	Número de respostas dadas pelos alunos da turma do 10 ^o 1 (turma em estudo)		Número de respostas dadas pelos alunos da turma do 10 ^o 6 (turma de controlo)	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
a)	7 (39%)	1 (6%)	6 (29%)	0
b)	11 (61%)	17 (94%)	13 (62%)	20 (95%)
c)	0	0	2 (9%)	0
d)	0	0	0	1 (5%)

3)

	Número de respostas dadas pelos alunos da turma do 10 ^o 1 (turma em estudo)		Número de respostas dadas pelos alunos da turma do 10 ^o 6 (turma de controlo)	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
a)	2 (11%)	1 (6%)	4 (19%)	0
b)	0	0	3 (14%)	3 (14%)
c)	4 (22%)	0	2 (9%)	4 (19%)
d)	12 (67%)	17 (94%)	12 (58%)	14 (67%)

4)

	Número de respostas dadas pelos alunos da turma do 10 ^o 1 (turma em estudo)		Número de respostas dadas pelos alunos da turma do 10 ^o 6 (turma de controlo)	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
a)	0	0	2 (10%)	1 (5%)
b)	3 (17%)	0	5 (23%)	4 (19%)
c)	6 (33%)	12 (67%)	10 (47%)	13 (61%)
d)	8 (44%)	5 (23%)	2 (10%)	1 (5%)
b) e c)	1 (6%)	0	2 (10%)	0
c) e d)	0	0	0	1 (5%)
b), c) e d)	0	0	0	1 (5%)

5)

	Respostas dadas pelos alunos da turma do 10 ^o 1 (turma em estudo)		Respostas dadas pelos alunos da turma do 10 ^o 6 (turma de controlo)	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
a)	1 (6%)	0	3 (14%)	2 (10%)
b)	1 (6%)	2 (12%)	3 (14%)	11 (52%)
c)	16 (88%)	16 (88%)	12 (58%)	8 (38%)
Não respondeu	0	0	3 (14%)	0

6)

	Número de respostas dadas pelos alunos da turma do 10 ^o 1 (turma em estudo)		Número de respostas dadas pelos alunos da turma do 10 ^o 6 (turma de controlo)	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
a)	6 (33%)	2 (11%)	12 (57%)	6 (29%)
b)	8 (45%)	14 (78%)	2 (10%)	5 (23%)
c)	4 (22%)	2 (11%)	3 (14%)	7 (33%)
d)	0	0	1 (5%)	3 (15%)
Não respondeu	0	0	3 (14%)	0

7)

	Número de respostas dadas pelos alunos da turma do 10 ^o 1 (turma em estudo)		Número de respostas dadas pelos alunos da turma do 10 ^o 6 (turma de controlo)	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
a)	2 (11%)	0	4 (17%)	0
b)	3 (17%)	18 (100%)	2 (10%)	17 (81%)
c)	13 (72%)	0	12 (57%)	4 (19%)
Não respondeu	0	0	3 (14%)	0

8.a)

	Número de respostas dadas pelos alunos da turma do 10 ^o 1 (turma em estudo)		Número de respostas dadas pelos alunos da turma do 10 ^o 6 (turma de controlo)	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
a) 0°C	0	0	1 (5%)	0
b) 40°C	15 (83%)	18 (100%)	14 (67%)	21 (100%)
c) 80°C	3 (17%)	0	3 (14%)	0
Não respondeu	0	0	3 (14%)	0

b)

	Número de respostas dadas pelos alunos da turma do 10 ^o 1 (turma em estudo)		Número de respostas dadas pelos alunos da turma do 10 ^o 6 (turma de controlo)	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
a) 20°C	0	0	3 (14%)	5 (24%)
b) 50°C	13 (72%)	18 (100%)	15 (71%)	14 (66%)
c) 80°C	1 (6%)	0	0	0
d) 100°C	4 (22%)	0	0	0
e) 160°C	0	0	1 (5%)	0
Não respondeu	0	0	2 (10%)	2 (10%)