



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

ESTÁGIO PEDAGÓGICO EM CONTEXTO EDUCATIVO

Ana Maria Rodrigues Jesus Ribeiro

RELATÓRIO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Mestrado em Ensino no 3º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário

(Especialidade em Física e Química)

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Professora Doutora Maria de Lurdes Cristiano e

Professor Doutor José Longras Figueiredo

2012

ESTÁGIO PEDAGÓGICO EM CONTEXTO EDUCATIVO

DECLARAÇÃO DE AUTORIA DE TRABALHO

Declaro ser a autora deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

A candidata,

Faro, 24 de setembro de 2012

© Ana Maria Rodrigues Jesus Ribeiro 2012.

A Universidade do Algarve tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicitar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de o divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Aos Orientadores Científicos, Professora Doutora Maria de Lurdes Cristiano e Professor Doutor José Longras Figueiredo, pela disponibilidade e transmissão de conhecimentos, pelos comentários e sugestões, pela leitura e revisão do texto.

Aos Orientadores Cooperantes, Dr. Rui Poeira e Dr.^a Manuela Barros, pela disponibilidade e empenho.

À Dr.^a Alexandra Nunes pelo apoio e pela cedência de material de divulgação de índole científica na área da Física e da Química.

À Dr.^a Fátima Mota pelas sugestões e apoio incondicional.

Às escolas Secundária João de Deus e Básica 2,3 Dr. Joaquim Magalhães de Faro e, em especial, aos respetivos grupos de Físico-Química, por todo o apoio prestado.

Aos alunos do 9ºD e do 10ºG sem os quais nada seria possível.

À minha colega de estágio Carla pelo trabalho em equipa e interajuda.

À minha família, a quem dedico este trabalho.

Resumo

O presente relatório, elaborado no âmbito do Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, pretende descrever, de forma crítica e contextualizada, todo o trabalho desenvolvido pela professora estagiária no decorrer da prática de ensino supervisionada realizada durante o ano letivo de 2011/2012. A referida prática de ensino decorreu na Escola Secundária João de Deus e na Escola do Ensino Básico 2,3 Dr. Joaquim Magalhães, em Faro, sob a Orientação Científica da Professora Doutora Maria de Lurdes Cristiano, na Componente de Química, e do Professor Doutor José Longras Figueiredo, na Componente de Física, e Orientação Pedagógica do Dr. Rui Poeira e da Dr.^a Manuela Barros. No âmbito da Componente de Química, foi lecionada, ao 10º Ano de escolaridade e em dez tempos letivos, a subunidade “Tabela Periódica – organização dos elementos químicos” da Unidade 1 - “Das estrelas ao átomo” da disciplina de Física e Química A. Relativamente à Componente de Física, a prática de ensino integrou a lecionação, ao 9º ano de escolaridade e ao longo de dez tempos letivos, da subunidade “Circuitos elétricos” integrada na Unidade 2 - “Sistemas elétricos e eletrónicos da disciplina de Ciências Físico-Químicas. Em termos de estrutura, o presente relatório começa por abordar a atual política legislativa de formação inicial de professores e a importância da prática de ensino supervisionada. Seguidamente, e após uma breve caracterização das Escolas Cooperantes e das turmas em que foi desenvolvida a referida prática, apresentam-se os manuais escolares adotados, faz-se a análise dos programas e orientações curriculares e descrevem-se a planificação e condução das aulas para ambas as componentes, bem como as atividades extra-letivas concretizadas pelo núcleo de estágio. Por último, analisa-se reflexivamente todo o trabalho desenvolvido, incluindo os aspetos que contribuíram para o desenvolvimento pessoal e profissional da mestranda.

Palavras-chave: Formação Inicial de Professores, Prática de Ensino Supervisionada, Ensino da Química, Ensino da Física, Mestrado em Ensino

Abstract

This report, prepared under the Master in Teaching of Physics and Chemistry in Middle and Secondary School Education, describes critically all the work done by the teacher intern during the supervised practice of teaching held during the school year 2011 / 2012.

The supervised practice of teaching which is the object of this report took place at Escola Secundária João de Deus and Escola do Ensino Básico 2,3 Joaquim Magalhães, in Faro, under the Scientific Guidance of Professor Maria de Lurdes Cristiano (Chemistry) and Professor José Figueiredo Longras (Physics) and under the Pedagogical Guidance of Dr. Rui Poeira and Dr. Manuela Barros.

Chemistry topics were taught to the 10th year on class. Ten lectures were delivered under the subject "Periodic Table - organization of chemical elements" of Unit 1 - "From the stars of the atom" of the discipline Physics and Chemistry A. For the component of physics, pedagogical practice has included ten lectures to the 9th grade, under the sub-unit "Electrical circuits" integrated in Unit 2 - "Electricity and electronics" of the discipline of Physics and Chemistry.

This report begins by addressing the current legislative policy of teacher education and the importance of supervised teaching practice. Then, after a brief characterization of the Cooperating Schools and classes where this practice took place, the planning and detailed description of the classes for both components, the textbook adopted and the analysis of programs and curriculum guidelines and activities implemented will be made. Finally, all the supplementary activities or reflexively aspects that contributed to the personal and professional development of the author will be discussed.

Keywords: Initial Teacher Training, Supervised Teaching Practice, Teaching of Chemistry, Physics Education, Master in Teaching

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	10
CAPÍTULO 1. COMPONENTE DESCRITIVA	13
1.1. Caracterização das escolas	13
1.1.1. Escola Secundária João de Deus	13
1.1.2. Escola Básica 2,3 Dr. Joaquim Magalhães.....	16
1.2. Caracterização das turmas	19
1.2.1. Caracterização do 10º G	19
1.2.2. Caracterização do 9º D	21
1.3. Programas de ensino, Orientações Curriculares e Metas de Aprendizagem	23
1.3.1. Programa de ensino e Orientações Curriculares para o 10º ano de escolaridade	23
1.3.2. Orientações Curriculares e Metas de Aprendizagem para o 9º ano de escolaridade	27
1.4. Manuais escolares adotados	30
1.5. Planificação e descrição da condução das aulas.....	33
1.5.1. Componente de Química	33
1.5.2. Componente de Física	62
1.6. Direção de turma e atividades extra-letivas.....	83
CAPÍTULO 2. COMPONENTE REFLEXIVA.....	89
2.1. Análise da prática de ensino e compreensão da função do professor.....	89
CAPÍTULO 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
BIBLIOGRAFIA	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Escola Secundária João de Deus.....	14
Figura 1.2. Laboratório de Ciências.....	15
Figuras 1.3 e 1.4. Escola Básica 2,3 Dr. Joaquim Magalhães.....	16
Figura 1.5. Laboratório de Ciências Físico- Químicas.....	18
Figura 1.6. Motivo de escolha da área de estudo.....	20
Figura 1.7. Perspetivas de futuro dos alunos.....	20
Figura 1.8. Síntese correspondente às habilitações literárias dos pais do 10º G.....	21
Figura 1.9. Qualidades que os professores devem evidenciar.....	21
Figura 1.10. Síntese correspondente às habilitações literárias dos pais do 9º D.....	22
Figura 1.11. Disciplinas preferidas.....	22
Figura 1.12. Perspetivas de futuro dos alunos.....	23
Figura 1.13. Esquema organizador dos quatro temas do Ensino Básico.....	28
Figura 1.14. Tabela de substâncias simples publicada por Lavoisier em 1879 no seu “Tratado Elementar da Química”.....	38
Figura 1.15. Pequena parte da tabela de classificação de elementos criada por Lavoisier.....	39
Figura 1.16. A massa atómica do elemento central da tríade, era aproximadamente a média das massas atómicas do primeiro e terceiro membros.....	40
Figura 1.17. Tríades de Döbereiner.....	40
Figura 1.18. Localização na TP atual de algumas das tríades de Döbereiner.....	41
Figura 1.19. Caracol de Chancourtois. Elementos com propriedades semelhantes surgem numa mesma linha vertical.....	41
Figura 1.20. Lei das Oitavas.....	42
Figura 1.21. Limitações à Lei das Oitavas.....	42
Figura 1.22. Tabela Periódica de Mendeleev.....	44
Figura 1.23. Localização dos blocos s, p, d e f na Tabela Periódica atual.....	46
Figura 1.24. Mapa do arquipélago dos Açores.....	46
Figura 1.25. Exercício de aplicação.....	47
Figura 1.26. Posição dos elementos representativos na Tabela Periódica.....	48
Figura 1.27. Exercício de aplicação.....	49
Figura 1.28. Raio atómico, covalente e iónico.....	50
Figura 1.29. Elementos representativos da Tabela Periódica.....	51
Figura 1.30. Variação do raio atómico nos elementos representativos.....	51
Figura 1.31. Gráfico que mostra a variação do raio atómico nos elementos representativos.....	52
Figura 1.32. Variação do raio iónico para alguns elementos representativos.....	52
Figura 1.33. Iões isoeletrónicos.....	54
Figura 1.34. Variação da energia de primeira ionização para os elementos representativos.....	55
Figura 1.35. Variação da energia de primeira ionização para os elementos representativos.....	56
Figura 1.36. Variação da energia de primeira ionização em função do número atómico.....	57
Figura 1.37. Informação sobre o elemento zinco numa Tabela Periódica.....	58
Figura 1.38. Relação entre carácter metálico, raio atómico e energia de ionização ao longo da TP.....	60
Figura 1.39. Exercício de APSA do manual escolar.....	61
Figura 1.40. Exercício de APSA do manual escolar.....	61
Figura 1.41. O potássio (A) reage de uma forma mais vigorosa com a água do que o sódio (B).....	62
Figura 1.42. Reação do magnésio a frio (A) e a quente (B).....	62
Figura 1.43. Circuito de Formula 1.....	67
Figura 1.44. Circuito elétrico simples.....	67
Figura 1.45. Componentes de um circuito elétrico.....	68
Figura 1.46. Representação de um circuito aberto e fechado.....	68
Figura 1.47. Lanterna.....	69

Figura 1.48. Ferro elétrico.....	69
Figura 1.49. Símbologia dos componentes de um circuito elétrico	69
Figura 1.50. Eletrões livres no material condutor sólido.....	72
Figura 1.51. Iões na solução boa condutora.	72
Figura 1.52. Materiais bons e maus condutores de corrente elétrica	72
Figura 1.53. Elemento de pilha de Volta.....	73
Figura 1.54. Elementos que constituem uma pilha seca.	74
Figura 1.55. Sentido da corrente num circuito fechado.....	75
Figura 1.56. Associação de duas lâmpadas em série.....	78
Figura 1.57. Associação de duas lâmpadas em paralelo.....	78
Figura 1.58. Circuito elétrico DC.....	79
Figura 1.59. Fatores de que depende a resistência de um fio condutor	80
Figura 1.60. Lei de Ohm.	80
Figuras 1.61, 1.62 e 1.63. Alguns parâmetros analisados: turbidez, pH e oxigénio dissolvido nas amostras de água..	86
Figuras 1.64 e 1.65. <i>Workshop</i> “Osciloscópio”	86
Figuras 1.66 e 1.67 <i>Workshop</i> de Gastronomia Molecular.....	87

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1. Objetivos de cada Unidade Programática, da componente de Química, do 10º ano de escolaridade.	25
Tabela 1.2. Gestão dos tempos letivos em função dos objetos de ensino para a componente de Química, do 10º ano de escolaridade.	25
Tabela 1.3. Gestão dos tempos letivos em função dos objetos de ensino para a componente de Física, do 9º ano de escolaridade.	29
Tabela 1.4. Resumo dos sumários, objetos de ensino e competências específicas das aulas assistidas da componente de Química do 10º ano de escolaridade.....	35
Tabela 1.5. Resumo das respostas.....	47
Tabela 1.6. Resumo dos sumários, objetos de ensino e competências específicas das aulas assistidas da componente de Física do 9º ano de escolaridade.....	64

LISTA DE SIGLAS E ACRÓNIMOS

AL - Atividade laboratorial

APSA - Atividade prática de sala de aula

CFN - Ciências Físicas e Naturais

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PES - Prática de ensino supervisionada

TP - Tabela Periódica

INTRODUÇÃO

“Mestre é quem, de repente, aprende”

(Guimarães Rosa, 1956)

O tempo da grande expansão demográfica da população estudantil e da pressão para a formação inicial de professores em grande número está ultrapassada. A aposta é agora na qualidade da formação, com desejáveis consequências num melhor desempenho profissional. De acordo com Estrela & Freire (2009), as mudanças organizacionais, curriculares, extracurriculares e outras, definidas no quadro de sucessivas reformas e políticas educativas, exigem dos professores novos papéis e novas competências. E o próprio quadro legislativo da formação inicial de professores, para responder às novas orientações impostas pela Declaração de Bolonha, foi profundamente alterado.

Tendo em vista o propósito de contribuir de modo significativo para melhorar a qualidade do desempenho profissional, uma nova política de formação inicial de professores foi definida com a publicação do Decreto-Lei n.º 43/2007, de 22 Fevereiro. Neste contexto valoriza-se, de modo especial, a dimensão do conhecimento disciplinar, a fundamentação da prática de ensino na investigação e a iniciação à prática profissional, e é dado destaque à área de iniciação à prática profissional, consagrando a prática de ensino supervisionada (PES) como o momento privilegiado e insubstituível de aplicação dos conhecimentos, capacidades, competências e atitudes ao contexto real das situações concretas da sala de aula, da escola e da comunidade escolar.

Ser professor no século XXI pressupõe assim assumir que o conhecimento e os alunos se transformam a uma velocidade superior à que estávamos habituados e que, segundo Marcelo (2009), para se continuar a dar uma resposta adequada ao direito de aprender dos alunos, teremos - os professores -, de fazer um esforço redobrado para continuar (também) a aprender.

Neste sentido, o relatório publicado pela OCDE em 2005 afirma que “o ensino é um trabalho exigente e não é qualquer pessoa que consegue ser um professor eficaz e manter essa eficácia ao longo do tempo”.

Importa, assim, compreender que a carreira profissional docente é um percurso relacional e contextualmente vivenciado e construído, em que a pessoa-professor se vai diacronicamente desenvolvendo (Gonçalves, 2009) segundo um conjunto de etapas ou fases com características próprias, em espaços e tempos diferenciados e com necessidades específicas de formação.

Não há dúvida de que são cruciais a aula e o professor - este com o seu estilo, conhecimento, entrega, protagonismo e, sobretudo, com o seu carisma. De acordo com Paiva (2007), a palavra *carisma* é importante, pois associa-se a um processo irrepetível de que o professor é protagonista. Por outro lado, para este autor, o aluno é o fulcro essencial do processo educativo, no horizonte do bem comum da sociedade.

O presente relatório pretende descrever e refletir acerca do trabalho desenvolvido na prática de ensino supervisionada, 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 do Algarve. Essa prática decorreu na Escola Secundária João de Deus e na Escola Básica 2,3 Dr. Joaquim Magalhães, em Faro, durante o ano letivo de 2011/2012.

Duas estagiárias - Ana Ribeiro, autora deste relatório, e Carla Mestre -, formaram o núcleo de estágio, sob a Orientação Científica da Professora Doutora Maria de Lurdes Cristiano, na Componente de Química, e do Professor Doutor José Longras Figueiredo, na Componente de Física, e a Orientação Pedagógica do Dr. Rui Poeira e da Dr^a. Manuela Barros.

A prática de ensino de ambas as estagiárias decorreu no âmbito do 10º ano de escolaridade (disciplina de Física e Química A) do curso Científico-Humanístico/Ciências e Tecnologia, orientado para o prosseguimento de estudos, e do 9º ano de escolaridade (disciplina de Ciências Físico-Químicas).

O relatório divide-se em três capítulos, estruturados da seguinte forma:

No Capítulo 1 – Componente Descritiva – apresenta-se uma breve caracterização das Escolas Cooperantes e das turmas onde decorreu a prática de ensino supervisionada; procede-se a uma análise crítica aos conteúdos programáticos, às orientações curriculares e aos manuais escolares adotados; descrevem-se a planificação e a

condução das aulas para as componentes de Química e de Física; identificam-se e descrevem-se as estratégias de ensino desenvolvidas e os materiais didáticos elaborados; e, por último, referem-se, de forma sumária, as atividades extra-letivas promovidas pelo núcleo de estágio, bem como aquelas em que o núcleo participou de forma cooperativa e ativa.

No Capítulo 2 – Componente Reflexiva – faz-se uma análise à prática de ensino, à compreensão do papel do professor na escola e aos aspetos que contribuíram ou condicionaram o desenvolvimento pessoal e profissional da mestranda.

Finalmente, num último capítulo, apresentam-se as Considerações Finais deste relatório, fazendo-se uma apreciação global da prática de ensino realizada.

Importa ainda referir que este relatório integra em anexo um CD onde se encontram, em formato digital, todos os materiais produzidos durante a prática de ensino supervisionada.

CAPÍTULO 1. COMPONENTE DESCRITIVA

Este capítulo é dividido em seis partes: no primeiro subcapítulo faz-se a caracterização das escolas onde a prática de ensino supervisionada decorreu; no segundo subcapítulo, procede-se a uma análise das características gerais e específicas das turmas nas quais ocorreu a referida prática, dando conta da relação dos alunos com a escola e com a família; no terceiro e quarto subcapítulos seguintes incluem-se uma reflexão crítica sobre os conteúdos programáticos, as orientações curriculares e os manuais escolares adotados; seguidamente, apresenta-se a descrição do processo referente à prática de ensino supervisionada, nomeadamente no que se refere a planificações, condução das aulas e estratégias pedagógicas experimentadas, bem como aos materiais e métodos de avaliação utilizados; no último subcapítulo inclui-se um relato, de forma sumária, da participação ativa da mestranda nas escolas cooperantes.

1.1. Caracterização das escolas

O presente subcapítulo pretende caracterizar, de forma genérica, as escolas onde ocorreu a prática de ensino supervisionada, dando conta de aspetos relativos à história do edifício em si, à constituição e oferta educativa, bem como de aspetos relativos à comunidade escolar e meio envolvente.

1.1.1. Escola Secundária João de Deus

A história do edifício ocupado pela Escola Secundária João de Deus (Figura 1.1.) pode ser vista sob dois olhares, um do passado e um do presente. No olhar do passado, pode-se dizer que o Liceu de Faro foi criado por Decreto de Sua Majestade a Rainha D. Maria II, em 3 de Janeiro de 1851. Após longos anos de sucessivas mudanças, instalou-se, definitivamente, em abril de 1948 no atual edifício localizado ao cimo da Avenida 5 de Outubro, no sítio do Alto de Santo António, situado na Freguesia da Sé em Faro. A obra, construída para uma população escolar de 700 alunos, teve a designação de «Liceu Nacional de Faro» até 1978. No ano seguinte, e em honra ao grande poeta algarvio, foi-lhe atribuído o nome de Escola Secundária João de Deus.



Figura 1.1. Escola Secundária João de Deus

No olhar do presente, será de destacar que a Escola Secundária João de Deus, escola não agrupada, está a ser alvo de uma intervenção da Parque Escolar, que teve início em 2010. Trata-se de uma intervenção arquitetónica profunda, quer de preservação, quer de modernização, imposta pelas novas necessidades da comunidade escolar.

A estrutura física do edifício é característica dos Liceus Nacionais da época. Além das salas de aula existem os laboratórios de Biologia e Geologia, Física e Química, Fotografia e Multimédia, salas de Informática e gabinetes de trabalho. Existem também espaços de apoio, nomeadamente o Centro de Aprendizagem, a Biblioteca Escolar, o Gabinete de Apoio ao Adolescente, e as Salas dos Diretores de turma, do Diretor, da Associação de Estudantes, de Professores, de Funcionários, Polivalente, Secretaria, Reprografia, Papelaria, Refeitório e Bufete. A escola acolhe ainda o Centro de Formação de Professores dos concelhos de Faro e Olhão. Tem havido por parte da Direção da Escola e dos grupos disciplinares preocupações na modernização de equipamentos. A escola tem assim investido nas novas tecnologias e na informatização gradual dos procedimentos e da informação.

Quanto aos espaços de aula reservados ao ensino das ciências experimentais, nomeadamente os laboratórios de Física e Química, e tal como se pode comprovar a partir da imagem da Figura 1.2, os mesmos apresentam áreas desafogadas com amplas bancadas de trabalho dotadas de pontos de água, por baixo das quais, e disposto pelos vários armários, se encontra o material necessário à realização das atividades experimentais. Estes espaços usufruem ainda de quadro de sala de aula dividido em três painéis de correr que ocultam armários posteriores contendo manuais escolares.

Amplas janelas providenciam luz e ventilação naturais adequadas. Em espaço contíguo, destacam-se armários para guardar os diversos reagentes, uma pequena *hotte*, um chuveiro e um lava-olhos. Evidenciam-se ainda, em cada laboratório, dois compartimentos reservados à preparação de experiências e onde se encontra guardada alguma documentação. Planta de emergência e extintor completam o equipamento necessário ao bom funcionamento dos laboratórios.



Figura 1.2. Laboratório de Ciências.

A organização e a manutenção dos laboratórios de Física e de Química são garantidas por um professor do grupo de Físico-Química, designado para a função de diretor de instalações, e por um funcionário, assistente de laboratório.

Todo o material existente no laboratório está listado num inventário que é atualizado no início de cada ano letivo pelo diretor de instalações, a quem compete ainda assegurar a disponibilidade e aquisição dos equipamentos e materiais necessários às aulas da prática experimental.

O Projeto Educativo da Escola refere que a população discente se caracteriza maioritariamente por alunos que pretendem prosseguir os estudos e, desses, a maioria são da área de Ciências e Tecnologias. Neste momento, existem vinte e cinco turmas das áreas de prosseguimento de estudos (Cursos Científico Humanísticos) e onze turmas de Cursos Profissionais.

Mais de 30 % dos pais/mães possuem um curso superior, verificando-se aproximadamente a mesma percentagem na conclusão do ensino secundário, concluindo-se haver um grau elevado da escolaridade dos pais, o que pode justificar um ambiente mais propício à aprendizagem e à valorização da cultura académica.

O corpo docente é constituído maioritariamente por professores do Quadro de Escola (78%). As características do corpo docente têm permitido que se verifique uma estabilidade que propicia a qualidade do trabalho a desenvolver, fomentando, por isso, o sucesso na aprendizagem.

1.1.2. Escola Básica 2,3 Dr. Joaquim Magalhães

A Escola Básica 2,3 Dr. Joaquim Magalhães (Figuras 1.3 e 1.4) está integrada no recente Agrupamento Vertical de Escolas Dr. Joaquim Magalhães, formado no ano 2007/08, e está localizada na Horta do Ferragial, uma das muitas hortas que existiam na antiga cidade de Faro, situada na freguesia da Sé de Faro.



Figuras 1.3 e 1.4. Escola Básica 2,3 Dr. Joaquim Magalhães.

A escola foi inaugurada no ano letivo 1987/88 com a designação de Escola Preparatória nº 2 de Faro, sendo-lhe atribuído em 1991 a denominação de Escola Dr. Joaquim Rocha Peixoto de Magalhães. A localização de uma escola numa zona de serviços origina uma população estudantil muito dispersa, pois tal como a legislação prevê, muitos dos encarregados de educação que trabalham na grande variedade de

serviços incluídos na área de influência da escola optam por matricular os seus educandos na escola. Por esse facto, uma elevada percentagem de alunos estão, durante a maior parte do dia, afastados do seu meio residencial.

Atualmente, a escola é composta por sete blocos individualizados, quatro de dois pisos, dois de um piso e um pavilhão desportivo. Um dos blocos de um piso alberga o refeitório, a reprografia, a papelaria, o bufete e uma sala de aula para o Curso de Ensino e Formação de empregado de mesa. Três blocos de dois pisos têm funções letivas. Neles se encontram vinte e seis salas de aula, quatro laboratórios, sala de Educação Visual, três salas de Educação Visual e Tecnológica, sala de música, duas salas Tecnologia de Informação e Comunicação, gabinete de psicologia, sala para o ensino especial, sala específica para o Curso de Ensino e Formação de hotelaria e Laboratório de Matemática. O bloco principal, um bloco de dois pisos, com funções administrativas e de gestão, alberga o gabinete do órgão de gestão, os serviços administrativos, sala de professores, sala de diretores de turma, sala de estudo, biblioteca e auditório. Vinte e oito salas de aula, bem como o auditório, estão equipadas com sistema de vídeo projetor e sete salas de aula têm quadros interativos. No que se refere às instalações desportivas são constituídas por um pavilhão gimnodesportivo e campos desportivos exteriores.

Sendo as atividades laboratoriais indispensáveis a uma correta aprendizagem dos conteúdos curriculares das ciências experimentais, como é o caso da disciplina de Ciências Físico-Químicas, todas as aulas da prática de ensino supervisionada ocorreram no laboratório existente para o efeito.

Nesta escola, os laboratórios (Figura 1.5) destinados à prática do ensino das ciências experimentais situam-se ao nível do solo, portanto, de fácil acesso.



Figura 1.5. Laboratório de Ciências Físico- Químicas

Cada laboratório está dotado de quatro bancadas com lavatórios, quadro de sala de aula, tela de projeção, projetor e computador, encontrando-se os vários equipamentos essenciais à prática laboratorial devidamente organizados e facilmente acessíveis em diversos armários. Uma arrecadação anexa serve de apoio à prática educativa e de armazenamento de reagentes, manuais escolares e materiais necessários às distintas atividades experimentais.

Todo o material existente em cada laboratório encontra-se reunido num inventário cuja responsabilidade incumbe ao diretor de instalações.

Relativamente à dimensão do laboratório considera-se ser adequada à prática de atividades laboratoriais para a turma organizada em turnos de 10 a 12 alunos, estando dotado de janelas em número e dimensão julgadas adequadas e exibindo planta de sala de aula e extintor em local adequado.

De acordo com o Projeto Educativo, o Agrupamento tem procurado desenvolver várias estratégias tendo em vista o sucesso educativo e a formação pessoal e social dos alunos, entre elas: a existência de três opções artísticas no 3º ciclo: Música, Educação Tecnológica e Cinema; regime de desdobramento em turnos no 3º ciclo nas disciplinas de Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas; definição de tardes livres por ano de escolaridade para funcionamento dos grupos de equipas do desporto escolar.

O grupo docente é muito estável, 83% pertencem ao Quadro de Agrupamento, sendo uma mais valia não só em termos de relação pedagógica com os alunos mas também para o desenvolvimento de projetos e múltiplas iniciativas.

A escolaridade dos encarregados de educação demonstra uma grande diversidade de habilitações literárias que vão do 1º ciclo ao ensino superior verificando-se que as habilitações das mães são frequentemente mais elevadas que as dos pais.

1.2. Caracterização das turmas

A análise das características da turma é ponto fulcral para o desenvolvimento de metodologias pedagógicas, uma vez que o professor deve saber adaptar a sua prática de ensino às especificidades dos alunos.

1.2.1. Caracterização do 10º G

A turma G do 10º ano de escolaridade que frequentava a disciplina de Física e Química, era constituída por 28 alunos, com idades compreendidas entre os 14 e os 15 anos, dos quais 13 do género masculino (46%) e 15 do género feminino (54%).

Na turma existia um aluno estrangeiro, não havendo alunos repetentes. Na turma não existiam casos de alunos com necessidades educativas especiais.

A turma, no geral, não manifestava qualquer tipo de problema comportamental e não se registaram situações irregulares em termos de assiduidade. No que diz respeito ao parâmetro saúde, a maioria dos alunos da turma era saudável, registando-se 11 alunos com dificuldades visuais e 1 aluno com dificuldade auditiva.

A maior parte dos alunos descrevem-se como sendo aplicados, persistentes e impacientes e os seus tempos livres são ocupados de forma variada (praticar desporto, utilizar computador, ver televisão, ouvir música, ir ao cinema, leitura) e consideravam que estavam bem integrados tanto no seio da turma como na escola.

Com base no gráfico da Figura 1.6 verifica-se que a maioria dos alunos (96%) escolheu este agrupamento Científico-Humanístico/Ciências e Tecnologia porque o

considera importante para o curso que pretende seguir, tendo apenas um aluno selecionado o agrupamento por influência familiar.

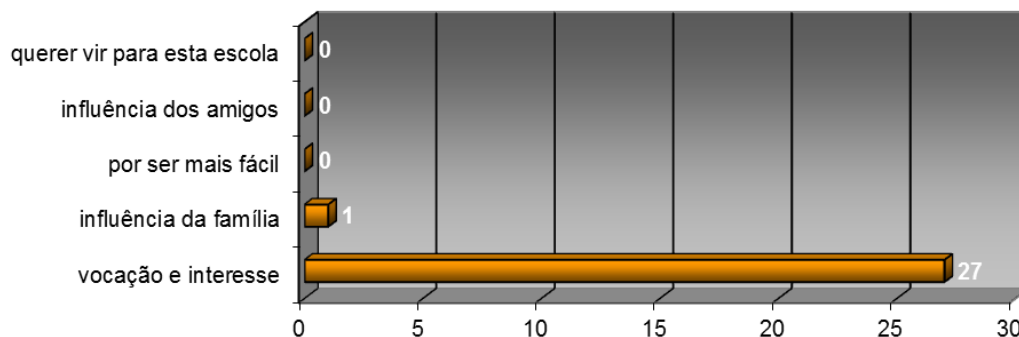


Figura 1.6. Motivo de escolha da área de estudo

Em rela o às perspectivas futuras (Figura 1.7), todos os alunos, revelaram ter como objetivo ingressar num curso superior. Metade dos alunos ainda não sabia quais as suas ambi es profissionais, porém os restantes apontaram áreas diversificadas.

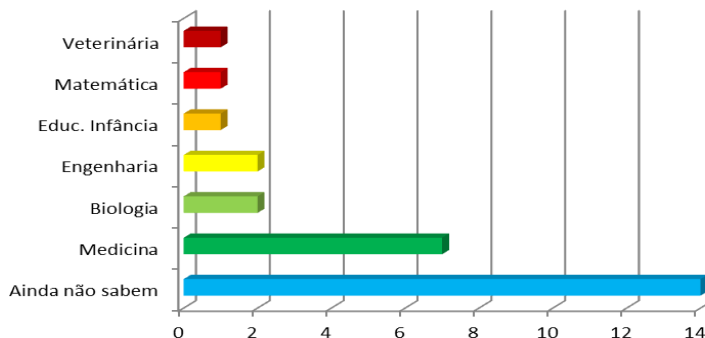


Figura 1.7. Perspectivas de futuro dos alunos

Observando-se o gráfico que se segue (Figura 1.8), referente às habilita es literárias dos pais dos alunos, estas variam um pouco, mas pode-se constatar que a maioria, quer dos pais quer das mães, possui um curso superior, podendo este perfil de literacia das famílias ser relevante para as aprendizagens dos alunos. De um modo geral, os melhores resultados da turma tendem a identificar-se com os alunos cujos pais têm habilita es literárias mais elevadas.

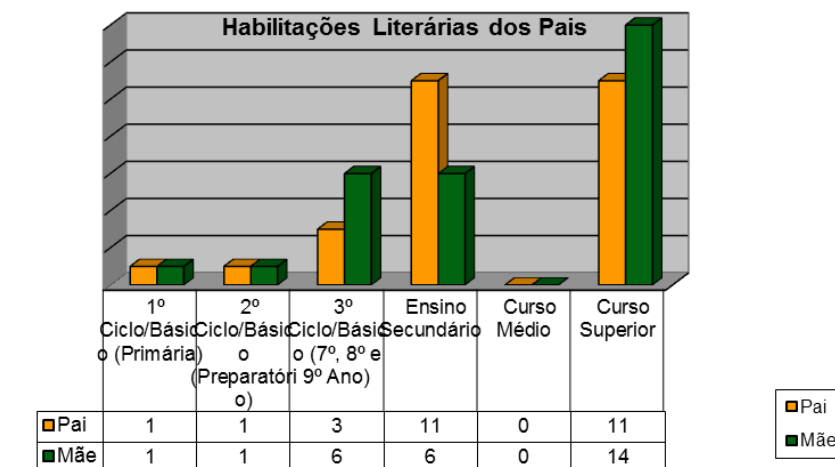


Figura 1.8. Síntese correspondente às habilitações literárias dos pais do 10º G

No que diz respeito ao encarregado de educação, a maioria dos alunos tinha a mãe como encarregada de educação.

Relativamente às qualidades que os professores devem evidenciar (Figura 1.9) a grande maioria dos alunos mencionou competência científica, espírito de justiça e interação pedagógica.

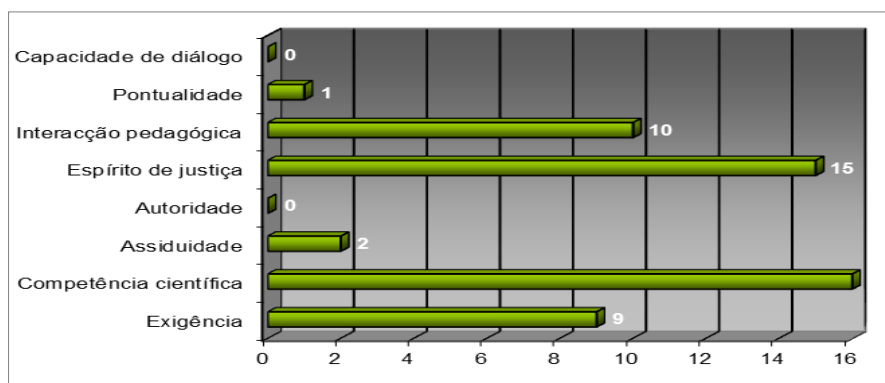


Figura 1.9. Qualidades que os professores devem evidenciar.

1.2.2. Caracterização do 9º D

A turma era composta por vinte e sete alunos, com idades compreendidas entre os 13 e os 15 anos, sendo quinze do género feminino (56%) e doze do género masculino (44%). Na turma existia um aluno com necessidades educativas especiais.

Relativamente ao agregado familiar, a maioria dos alunos enquadrava-se num meio socioeconómico correspondente à classe média. A maioria dos pais possuía, como habilitações literárias, o ensino secundário ou um curso superior (Figura 1.10).

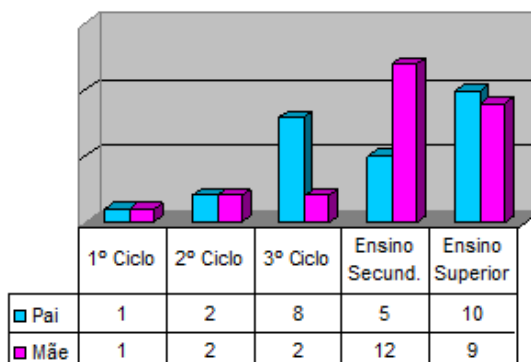


Figura 1.10. Síntese correspondente às habilitações literárias dos pais do 9º D

No que diz respeito ao encarregado de educação, a maioria dos alunos (81%) tinha a mãe como encarregada de educação, tendo apenas 19% dos alunos o pai como tal.

Em termos de resultados escolares, no ano letivo anterior, a turma apresentava dez alunos com Prémio de Mérito. Ao nível das disciplinas, as preferências assentavam, maioritariamente, na Matemática e na Educação Física (Figura 1.11).

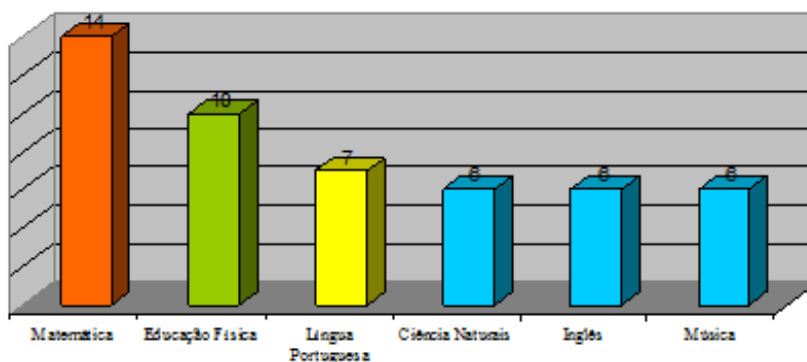


Figura 1.11. Disciplinas preferidas

A maioria dos alunos referiram gostar da escola e apontaram como principais motivos: (i) o facto de os amigos também a frequentarem; (ii) por existirem bons professores; e (iii) por a escola apresentar boas instalações.

Os alunos, também, mencionaram sentir-se mais motivados nas aulas com: (i) materiais áudio/vídeo; (ii) trabalhos de grupo; e (iii) trabalhos de pares.

Apontaram como os principais fatores que contribuem para o insucesso dos alunos: (i) a falta de atenção e concentração nas aulas; (ii) o incumprimento das tarefas solicitadas pelos professores e falta de estudo; e (iii) a rapidez no tratamento dos assuntos.

Os alunos apresentaram, todos, como perspectiva de futuro, o ingresso no Ensino Superior. Grande parte dos alunos ainda não sabia quais as suas aspirações profissionais, porém os restantes indicaram áreas diversificadas (Figura 1.12).

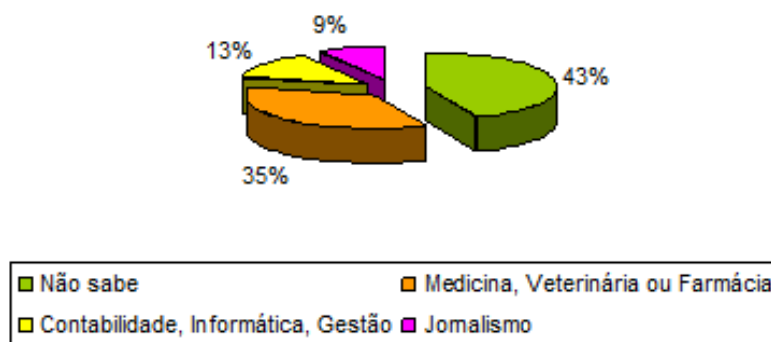


Figura 1.12. Perspetivas de futuro dos alunos

1.3. Programas de ensino, Orientações Curriculares e Metas de Aprendizagem

1.3.1. Programa de ensino e Orientações Curriculares para o 10º ano de escolaridade

O programa de Física e Química A, do 10º ano de escolaridade (Martins *et al*, 2001), da responsabilidade do Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário – sempre alvo de consulta detalhada no decorrer da prática de ensino supervisionada – divide-se em duas componentes, Química e Física, lecionadas com igual extensão ao longo do ano lectivo, sendo que o 1º semestre deverá ser dedicado à leção da Química, o que se verificou durante a prática de ensino supervisionada.

Segundo o referido programa:

“A organização de um programa de formação representa, na medida do possível, a visão dos seus autores sobre: i) as formas de perspetivar as finalidades do ciclo de formação; ii) as componentes a incluir nessa formação; iii) as orientações a dar a cada uma delas; e iv) o nível de aprofundamento dos temas e conceitos”.

As Orientações Curriculares para o ensino da Física e da Química A, de acordo com o programa, têm como objetivos primordiais a compreensão da Ciência e da Tecnologia, das relações entre ambas e das suas implicações na Sociedade e ainda do modo como os acontecimentos sociais se repercutem nos próprios objetos de estudo das mesmas. Este tipo de ensino privilegia o conhecimento em ação e é conhecido por “ensino CTSA” (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), com ele se pretendendo mostrar aos alunos que a ciência constitui uma atividade humana e social carregada de valores, crenças e convenções, situada num tempo histórico, contexto e cultura particulares (Aikenhead, 1994; Solomon, 1994), havendo autores (Galvão et al., 2001) que consideram a literacia científica fundamental para o exercício pleno da cidadania.

Para a componente de Química e de Física, cada uma das Unidades Programáticas está organizada nas seguintes fases:

- Introdução;
- Objetos de ensino;
- Objetivos de aprendizagem;
- Atividades práticas de sala de aula (APSA);
- Atividades prático-laboratoriais (AL).

No que respeita à componente de Química, esta está estruturada do seguinte modo (Tabela 1.1.):

Tabela 1.1. Objetivos de cada Unidade Programática, da componente de Química, do 10º ano de escolaridade.

Unidade Programática	Objetivo
Módulo Inicial – Materiais: diversidade e constituição	Consolidar
Unidade 1 – Das Estrelas ao Átomo	Sensibilizar e aprofundar
Unidade 2 – Na atmosfera da Terra: radiação, matéria e estrutura.	

Refletindo sobre os conteúdos que são abordados no 10º ano do Ensino Secundário, na componente de Química, na qual ocorreu a prática de ensino supervisionada, e no modo como o Ministério da Educação prevê a sua distribuição, é possível sistematizá-los de acordo com o número de aulas previstas (Tabela 1.2):

Tabela 1.2. Gestão dos tempos letivos em função dos objetos de ensino para a componente de Química, do 10º ano de escolaridade.

Unidade	Subunidade Didática	Nº aulas previstas	
		Aulas teóricas (90 min)	Aulas prático-laboratoriais (135 min)
Módulo inicial	0.1 Os materiais	1	3 (AL 0.0 e AL 0.1)
	0.2 As soluções	1	—
	0.3 Os elementos químicos	2	—
Unidade 1	1.1 Arquitetura do universo	2	1 AL 1.1
	1.2 Radiação, energia e espetros	2	1 AL 1.2
	1.3 Átomo de hidrogénio e estrutura atómica	3	—
	1.4 Tabela Periódica: breve história	3	3 AL 1.3
Unidade 2	2.1 Evolução da atmosfera: breve história	2	—
	2.2 Atmosfera: temperatura, pressão e densidade em função da altitude	3	2 AL 2.1
	2.3 Interação radiação- matéria	1	—
	2.4 O ozono na estratosfera	3	—
	2.5 Moléculas na troposfera – espécies maioritárias (N ₂ , O ₂ , H ₂ O, CO ₂) e espécies vestigiais (H ₂ , CH ₄ , NH ₃)	4	—
		Total: 37 aulas	

O programa, no caso do 10º ano, prevê um total 37 aulas (90 minutos cada) para a leção da componente de Química, às quais adiciona mais 12 aulas para gestão pelo professor de acordo com as características da turma ou fazer face a situações

imprevistas. São privilegiadas as tarefas práticas (na sala de aula e no laboratório) como via para a progressão na aprendizagem, propondo-se que as mesmas sejam ligadas ao contexto escolhido.

As aulas de índole prático-laboratorial são propostas em aulas de desdobramento da turma (turnos), o que realmente se verificou na prática de ensino supervisionada. Analisando a divisão de conteúdos proposta, assim como a gestão de tempos letivos da Tabela 1.2, conclui-se que estão previstas 10 aulas prático-laboratoriais (27%) e 27 aulas teóricas (73%).

O programa parte daquilo que o Ensino Básico preconiza nos aspetos centrais, considerados por isso essenciais, sendo permitido aos alunos reinterpretá-los e alargá-los. São, particularmente, decisivos os conhecimentos adquiridos nos temas:

- Terra em Transformação: bases para o Módulo Inicial da componente de Química (misturas, materiais e propriedades físicas);
- Sustentabilidade na Terra: fundamentos para qualquer das Unidades da componente de Química (símbolos de elementos e fórmulas químicas);
- Viver Melhor na Terra: alicerces para a Unidade 1 e 2 (organização dos elementos químicos).

Em relação à avaliação, o programa defende que o ensino, as aprendizagens e a respetiva avaliação sejam encarados numa perspetiva integrada. Assim, o programa da disciplina de Física e Química A está concebido no pressuposto de que a avaliação formativa deve ser dominante a nível da sala de aula, devido ao seu papel fundamental de regulação do ensino e da aprendizagem, pois permite ao aluno conhecer o ritmo das suas aprendizagens e ao professor tomar decisões sobre a eficácia das metodologias utilizadas com vista ao seu reajustamento e acumular informação que lhe permita realizar a avaliação sumativa nos momentos previstos na lei.

1.3.2. Orientações Curriculares e Metas de Aprendizagem para o 9º ano de escolaridade

As Ciências estão presentes no Currículo Nacional do Ensino Básico nos três Ciclos do Ensino Básico, 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 (CFN), 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 - que deverão estar articuladas entre si. Desta forma, o Ensino Básico relativo ao estudo das CFN, que engloba as áreas disciplinares de Ciências Físico-Químicas e de Ciências Naturais, pretende contribuir para o desenvolvimento da literacia científica dos jovens.

Segundo Galvão *et al* (2001), as Orientações Curriculares para as CFN constituem uma proposta que proporciona um outro olhar sobre o ensino das ciências e revela as tendências atuais. Para Freire (2005), este currículo valoriza experiências educativas de natureza investigativa, integra a perspetiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente e assume que as finalidades e estratégias de ensino e a avaliação constituem um todo coerente no processo ensino/aprendizagem.

A organização curricular do Ensino Básico permite ainda que as possibilidades de lecionação de conceitos resultem da relação entre o professor e os alunos, não sendo a mesma esquematizada num programa de orientações mais rígidas.

No documento sobre competências específicas para as CFN, é proposta a organização dos programas de Ciências nos três ciclos do ensino básico em quatro temas gerais:

- Terra no espaço
- Terra em transformação
- Sustentabilidade na Terra

- Viver melhor na Terra.

O esquema organizador apresentado em diagrama na Figura 1.13 evidencia o interesse de abordar os temas numa perspetiva interdisciplinar, em que a interacção Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente deverá formar uma vertente integradora e globalizante da organização e da aquisição dos saberes científicos.

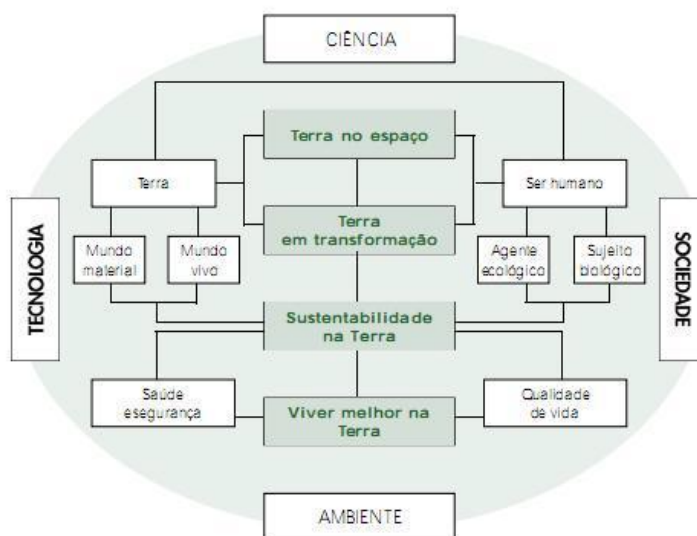


Figura 1.13. Esquema organizador dos quatro temas do Ensino Básico.

Deste modo, o tema organizador das competências específicas a desenvolver na disciplina de Ciências Físico-Químicas no 9º ano intitula-se “Viver melhor na Terra” e visa a compreensão da implicação que a qualidade de vida tem na saúde e segurança numa perspetiva individual e coletiva.

A temática “Viver melhor na Terra” encontra-se dividida em três unidades didáticas: “Em trânsito” e “Circuitos Elétricos e Eletrónicos”, na componente de Física, e “Reações Químicas”, na componente de Química.

É possível sistematizar os conteúdos que são abordados no 9º ano do Ensino Básico, na componente de Física em que ocorreu a prática de ensino supervisionada (Tabela 1.3):

Tabela 1.3. Gestão dos tempos letivos em função dos objetos de ensino para a componente de Física, do 9º ano de escolaridade.

Unidade	Subunidade Didática	Nº aulas previstas (45min)
Em trânsito	Segurança e prevenção	14
	Movimentos e forças	12
Sistemas elétricos e eletrónicos	Circuitos elétricos	17
	Eletromagnetismo	6
		Total: 49 aulas

Para melhor definir as competências pretendidas no fim do 3º ciclo do Ensino Básico, foi publicado em outubro de 2010 um documento intitulado “Metas de Aprendizagem”, de carácter não obrigatório, com o propósito de constituir instrumento de apoio para os professores, reunindo um conjunto de referências de aprendizagem que definem o que cada aluno deve saber ao fim de cada ciclo e cada ano com o objetivo de facilitar a compreensão e a interpretação do Currículo Nacional do Ensino Básico.

Essas metas, mesmo não sendo obrigatórias, assentam em conteúdos programáticos de cada unidade curricular - esses sim, obrigatórios. O que é proposto aos professores é que estes, a partir do conjunto de competências e conhecimentos que os alunos devem adquirir ao longo do ano letivo e do ciclo de ensino, preparem as aulas, os testes de avaliação e outro tipo de atividades.

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

As Metas de Aprendizagem encontram-se divididas em domínios e cada domínio dividido em subdomínios, estabelecendo para o 9ºano, na disciplina de Ciências Físico Químicas, o Domínio Viver Melhor na Terra, em que a componente de Física surge por sua vez dividida em dois subdomínios:

- Forças, Movimentos e Segurança;

- Circuitos Elétricos e Eletrônicos.

Foi precisamente o subdomínio Circuitos Elétricos e Eletrônicos o que foi lecionado na prática de ensino, sendo as competências da Meta Final as seguintes: o aluno analisa informação técnica e de segurança relativamente a eletrodomésticos e/ou a componentes elétricos e eletrônicos e explica funções específicas de cada um para o funcionamento global de circuitos simples; procede a montagens práticas e em segurança e mede corretamente grandezas elétricas em circuitos; e elabora respostas a questões/situações problema através de experimentação adequada.

Depois de analisar este documento, a autora deste relatório considera que a operacionalização das Metas de Aprendizagem permite e incentiva a ponderação dessa indispensável visão vertical da progressão da aprendizagem dos alunos ao longo do currículo, a qual é imprescindível no sucesso do seu percurso escolar.

1.4. Manuais escolares adotados

Para Campanário & Otero (2000), o manual escolar é o “principal instrumento pedagógico”, sendo indispensável nos processos de ensino/aprendizagem e muitas vezes considerado o “estruturador” das práticas letivas, e servindo como intermediário entre as orientações do Ministério e os docentes e entre estes e os alunos (Blanco, 1994).

O manual escolar deve ser capaz de promover a reflexão sobre vários aspetos do quotidiano para assim desenvolver a capacidade de investigação dos alunos (Vasconcelos e Souto, 2003), contribuindo para a autonomia do seu pensamento. Daí que se considere dever ser a escolha de um manual, por parte do professor, a mais criteriosa possível.

Os livros adotados pelo grupo de Ciências Físico-Químicas para o 10ºano de escolaridade foram os seguintes: Simões, T. S., Queirós, M. A., Simões, M. O. (2011). *Química em contexto 10/11 (ANO 1)*. Porto: Porto Editora; Simões, T. S., Queirós, M. A., Simões, M. O. (2011). *Química em contexto 10/11 (ANO 1)*. *Manual de Atividades*. Porto: Porto Editora.

O manual é constituído pelo Módulo Inicial – “Materiais: diversidade e constituição”, pela Unidade 1 – “Das Estrelas ao Átomo” e pela Unidade 2 – “Na atmosfera da Terra: Radiação, Matéria e Estrutura”.

Cada Unidade, por sua vez, possui subunidades em que são apresentados os conteúdos com recurso a textos informativos, gráficos, imagens e tabelas. Contém também curiosidades, propõe desafios e atividades práticas de sala de aula aos alunos, levando-os a usar diversos recursos e propõe exercícios e disponibiliza endereços eletrónicos relacionados com a matéria; contém ainda as atividades laboratoriais previstas no Programa Curricular, cada uma delas com uma introdução teórica, sugestões de procedimentos experimentais, questões teórico-práticas e a matriz para autoavaliação. No final do manual são apresentadas as soluções de todos os exercícios propostos bem como a bibliografia utilizada pelos autores.

O caderno de atividades consiste basicamente num conjunto de exercícios com as soluções no final.

Quanto à estrutura, o manual apresenta-se bem conseguido, revelando-se simples mas consistente. Contudo, seria útil que o início de cada unidade apresentasse os objetivos a atingir e que no final de cada subunidade existisse um resumo da matéria exposta e uma ficha de auto-avaliação.

Em relação aos livros adotados pelo grupo de Ciências Físico-Químicas para o 9º ano de escolaridade, estes foram os seguintes: Cavaleiro, M. N. & Beleza, M.D. (2011). *FQ 9 - Viver Melhor na Terra - 3.º Ciclo*. Lisboa: Edições ASA; Cavaleiro, M. N. & Beleza, M. D. (2011). *FQ 9 - Viver Melhor na Terra - 3.º Ciclo. Caderno de actividades/ Práticas Laboratoriais*. Lisboa: Edições ASA; Cavaleiro, M. N. & Beleza, M. D. (2011). *FQ 9 - Viver Melhor na Terra - 3.º Ciclo. Caderno de exercícios*. Lisboa: Edições ASA; Cavaleiro, M. N. & Beleza, M.D. (2011). *FQ 9 - Viver Melhor na Terra - 3.º Ciclo. Manual Interativo*. Lisboa: Edições ASA.

O manual está dividido em três unidades temáticas: 1- Em trânsito; 2 - Circuitos elétricos e eletrónicos; e 3 - Classificação de materiais. Cada unidade possui também várias subunidades, nas quais são apresentados os conteúdos programáticos, a análise dos conteúdos das ilustrações e chamadas de atenção inseridas na banda lateral das

páginas, sendo também ao longo do texto apresentadas várias tarefas e questões resolvidas.

A abordagem de cada subunidade termina sempre com um resumo das principais noções a reter seguido de duas atividades com objetivos distintos: i) verificar a compreensão dos conceitos através de questões de resposta simples; ii) promover a consolidação e o aprofundamento desses mesmos conceitos. No final de cada unidade didática são apresentadas algumas sugestões de atividades, como sejam a pesquisa a situações da vida real, algumas informações de lugares a visitar, endereços eletrónicos e bibliografia a consultar.

Com este manual adquire-se também o Caderno de Atividades, contendo este um conjunto de atividades experimentais, um Caderno de Exercícios com fichas de trabalho das três unidades temáticas e um Manual Multimédia que conjuga o livro escolar em formato digital com múltiplos recursos multimédia de apoio permitindo uma abordagem da matéria mais completa e motivadora.

Os conteúdos das unidades curriculares deste manual apresentam-se de fácil leitura e compreensão, com textos claros e apropriados à faixa etária dos alunos do 9.º ano. Contudo, poderia reduzir-se no número de ilustrações dos conteúdos didáticos abordados e acrescentar-se algumas fotografias de forma a tornar-se mais apelativo e demonstrativo.

No que respeita à utilização do manual escolar, constatou-se que a maioria dos alunos de ambos os níveis de ensino, 9º ano e 10º ano, o utilizava sobretudo como fonte de tarefas a realizar na aula e como trabalho de casa. Observou-se também que alguns alunos utilizavam com regularidade o manual para acompanharem os conceitos abordados durante a aula. Pode-se afirmar que, para estes alunos, o manual constituía assim a principal ferramenta de estudo e de preparação para os testes de avaliação, solicitando por vezes ao professor a clarificação de certos conceitos que se encontravam definidos e explicados no manual escolar.

De referir também que, para além do manual escolar, a grande maioria dos alunos do 9º ano utilizava com muita frequência o Caderno de Exercícios, uma vez que este continha a maior parte dos exercícios propostos como trabalho de casa.

1.5. Planificação e descrição da condução das aulas

“O professor deve escolher estratégias e procedimentos dinâmicos, ajustados aos interesses dos alunos, com o objetivo de conquistar a sua participação ativa durante as aulas (...).” (Fiorentini, 2002)

Neste sentido, a autora deste relatório procurou sempre despertar/manter o interesse dos alunos pelas diferentes temáticas e criar um ambiente interativo dentro da sala de aula. Para tal, escolheu estratégias de ensino dinâmicas, com o objetivo de fomentar nos alunos um espírito crítico, motivar os alunos para o estudo dos conteúdos lecionados e da Ciência em geral e promover a sua participação ativa nas aulas.

Neste subcapítulo pretende-se descrever e analisar, os conteúdos desenvolvidos na prática de ensino supervisionada da componente de Química e da componente de Física.

As aulas lecionadas descritas foram acompanhadas por apresentações em formato Power Point contendo imagens, esquemas, tabelas e gráficos que se analisaram no decorrer das aulas. Importa no entanto referir que, para esta reflexão, foram selecionados apenas os recursos que se consideraram mais relevantes para esta descrição.

1.5.1. Componente de Química

A prática de ensino supervisionada (PES), da componente de Química, decorreu no nível de ensino do 10º ano de escolaridade durante o 1º período do ano letivo.

No início da PES, as duas professoras estagiárias que formavam o núcleo de estágio reuniram-se com o Orientador Cooperante, Dr. Rui Poeira, no sentido de distribuir os conteúdos programáticos a lecionar por cada uma delas, tendo à autora do presente relatório sido atribuída a responsabilidade pela subunidade “Tabela Periódica – organização dos elementos químicos” que se encontra enquadrada na primeira unidade didática denominada “Das estrelas ao átomo”.

Sendo a carga horária semanal da disciplina de Física e Química A correspondente a dois blocos de 90 minutos e a um bloco de 135 minutos, a autora deste relatório ficou encarregue de lecionar dez tempos letivos de 45 minutos. Tempos letivos esses

correspondentes a duas aulas de 90 minutos e a duas aulas de 135 minutos, estando, nestas últimas, os alunos divididos em dois turnos como aconselha o programa. Destes tempos letivos, sete foram assistidos, não só pelo Orientador Cooperante e pela colega estagiária, mas também pela Orientadora Científica Professora Doutora Maria de Lurdes Cristiano.

De forma a cumprir o estipulado nos princípios orientadores da PES, as professoras estagiárias assistiram ainda a aulas de outro nível de ensino, nomeadamente, do 11º ano de escolaridade. Em virtude do Orientador Cooperante não lecionar neste nível de ensino, as estagiárias assistiram às aulas de uma das turmas da docente Dr.^a Alexandra Nunes.

Numa fase inicial, as professoras estagiárias assistiram às aulas do Orientador Cooperante e participaram nas atividades experimentais que este realizou – uma participação que se revelou fundamental, pois permitiu a ambas as estagiárias tomar conhecimento das características dos alunos e da dinâmica da turma.

Para além da prática letiva, as professoras estagiárias reuniram-se semanalmente com o Orientador Cooperante e participaram nas reuniões de nível/disciplina semanais.

Aquando da elaboração de todos os documentos respeitantes às aulas assistidas da PES, a autora deste relatório teve o cuidado de: (i) adequar os respetivos conteúdos ao tempo letivo da aula e às características da turma; (ii) diversificar estratégias; (iii) consultar e seguir as Orientações Curriculares propostas pelo Ministério de Educação; (iv) atender às indicações do Orientador Cooperante, bem como todas as sugestões emitidas pela Orientadora Científica; e (v) efetuar diversas pesquisas em livros científicos, manuais escolares e *internet*.

A avaliação das aprendizagens realizada ao longo das aulas lecionadas foi centrada na avaliação formativa, tendo sido avaliada a intervenção dos alunos durante as aulas de acordo com os seguintes parâmetros: (i) concretização das atividades; (ii) respeito pelas normas de trabalho e convivência; (iii) qualidade da participação oral e escrita; (iv) interesse/empenho e capacidade de síntese e análise. No sentido de avaliar o envolvimento dos alunos no desempenho em grupo, as professoras estagiárias construíram uma grelha de dados observáveis que permitiu o conhecimento da postura de cada aluno nas aulas.

Os planos de aula e o material didático elaborado encontram-se no CD anexo a este relatório, numa pasta denominada “Aulas Química PES - 10º ano”.

Na Tabela 1.4 são apresentados resumidamente os assuntos abordados nas aulas assistidas, procedendo-se de seguida à descrição e análise de cada aula.

Tabela 1.4. Resumo dos sumários, objetos de ensino e competências específicas das aulas assistidas da componente de Química do 10º ano de escolaridade.

Aula Nº Data	Sumário	Objetos de ensino	Competências específicas
Aula Nº 24 11/11/2011	<ul style="list-style-type: none"> Breve história da Tabela Periódica. Organização atual da Tabela Periódica. 	<ul style="list-style-type: none"> Breve história da Tabela Periódica; Descrição da estrutura atual da Tabela Periódica; Posição dos elementos na Tabela Periódica e respetivas configurações eletrónicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Referir a contribuição do trabalho de vários cientistas para a construção da Tabela Periódica até à organização atual; Interpretar a organização atual da Tabela Periódica em termos de períodos, grupos (1 a 18) e elementos representativos (blocos s e p) e não representativos (blocos d e f); Identificar a posição de cada elemento na Tabela Periódica (grupo e período) e relacionar as posições dos elementos representativos com as características das suas configurações eletrónicas.
Aula Nº 25 15/11/2011	<ul style="list-style-type: none"> Variação do raio atómico e do raio iónico ao longo da Tabela Periódica. Espécies isoeletrónicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Causas da variação periódica das propriedades dos elementos ao longo da Tabela Periódica; Variação do raio atómico e iónico na Tabela Periódica; 	<ul style="list-style-type: none"> Relacionar as posições dos elementos representativos na Tabela Periódica com as características das suas configurações eletrónicas; Reconhecer na Tabela Periódica um instrumento organizador de conhecimentos sobre os elementos químicos.
Aula Nº 26 17/11/2011	<ul style="list-style-type: none"> Variação da energia de ionização ao longo da Tabela Periódica. Resolução de exercícios. 	<ul style="list-style-type: none"> Variação da energia de ionização na Tabela Periódica. 	<ul style="list-style-type: none"> Relacionar as posições dos elementos representativos na Tabela Periódica com as características das suas configurações eletrónicas; Reconhecer na Tabela Periódica um instrumento organizador de conhecimentos sobre os elementos químicos.

<p>Aula Nº 27 18/11/2011</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Propriedades dos elementos e propriedades das substâncias elementares. • Comportamento químico dos elementos da Tabela Periódica. • Atividade experimental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Periodicidade de algumas propriedades físicas e químicas das respectivas substâncias elementares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir entre propriedades do elemento e propriedades da(s) substância(s) elementar(es) correspondentes. • Interpretar informações contidas na Tabela Periódica em termos das que se referem aos elementos e das respeitantes às substâncias elementares correspondentes; • Verificar, para os elementos representativos da Tabela Periódica, a periodicidade de algumas propriedades físicas e químicas das respectivas substâncias elementares.
--	---	---	--

Aula n.º 24

Esta primeira aula da prática de ensino supervisionada encontrava-se integrada na subunidade “Tabela Periódica – organização dos elementos químicos” e deu continuidade às aulas lecionadas pela colega estagiária.

Durante a aula, que teve a duração de 135 minutos, foram abordados os temas “Breve História da Tabela Periódica”, “Organização atual da Tabela Periódica” e “A estrutura da Tabela Periódica e a “Configuração eletrónica dos elementos”.

No início da aula, a professora estagiária estabeleceu um diálogo com os alunos referindo o começo de uma nova subunidade intitulada “Tabela Periódica – organização dos elementos químicos” e fazendo a ligação do estudo da Tabela Periódica (TP) ao Módulo Inicial no sentido de rever os conceitos de elemento químico, substância, isótopo, número atómico, período e grupo, lecionados pelo professor Cooperante. Os alunos conseguiram relacionar a estrutura do átomo e a organização da Tabela Periódica.

Depois desta exposição introdutória, na qual os alunos participaram ativamente, introduziu-se a questão central da subunidade interagindo com os alunos através da colocação da questão: “Porquê uma Tabela Periódica dos elementos químicos?”

De seguida, continuando em diálogo com os alunos, apresentou-se o contributo dos trabalhos de vários cientistas para a evolução da Tabela Periódica, desde a Antiguidade (século VIII a.C.- século V d.C.) até aos nossos dias, fazendo-lhes notar que, na Antiguidade, eram já conhecidos alguns elementos, como o ouro (Au), a prata (Ag), o estanho (Sn), o cobre (Cu), o chumbo (Pb), o mercúrio (Hg), o ferro (Fe), o carbono (C) e o enxofre (S).

Realçou-se ainda que em 1669, o alemão Henning Brand, considerado como sendo o último alquimista, quando procurava descobrir a pedra filosofal, conseguiu apenas obter fósforo, descobrindo que a destilação de urina apodrecida dava origem a uma pasta branca com propriedades peculiares, uma das quais pirofórica – arder espontaneamente em contacto com o oxigénio do ar. Referiu-se ainda que, de acordo com a literatura, Brand usava por cada experiência 50 a 60 baldes de urina e que à substância viria a ser dada a designação de fósforo, tendo-se sido explicado que este nome deriva do étimo grego *phosphorus* e significa “portador de luz”, por apresentar a propriedade de brilhar no escuro - a luminescência química, que resulta da emissão de luz como resultado de uma reação química. Os alunos desconheciam este episódio da História, o que provocou alguns risos entre eles mas aumentando o seu interesse e atenção pela aula.

Mencionou-se, ainda, que a descoberta do fósforo marca igualmente o «fim» da alquimia e o estabelecimento da química. De facto, o século XVIII foi o século de Lavoisier, considerado o pai da Química moderna, o qual recorria ao método científico.

Seguidamente, analisou-se, com os alunos, e em particular, a contribuição de Lavoisier (1743-1794), que procedeu ao agrupamento dos cerca de 32 elementos já conhecidos em quatro categorias - gases, não-metals, metais e elementos terrosos -, sendo esta considerada a primeira tentativa de ordenação sistemática dos elementos (Figura 1.14).

TABLEAU DES SUBSTANCES SIMPLES.

	<i>Noms nouveaux.</i>	<i>Noms anciens correspondans.</i>
	Lumière.....	Lumière. Chaleur.
	Calorique.....	Principe de la chaleur. Fluide igné. Feu.
<i>Substances simples qui appartiennent aux trois règnes & qu'on peut regarder comme les élémens des corps.</i>	Oxygène.....	Matière du feu & de la chaleur. Air déphlogistiqué. Air empiréal. Air vital. Bâse de l'air vital.
	Azote.....	Gaz phlogistiqué. Mofete. Bâse de la mofete.
	Hydrogène.....	Gaz inflammable. Bâse du gaz inflammable.
	Soufre.....	Soufre.
<i>Substances simples non métalliques oxidables & acidifiables.</i>	Phosphore.....	Phosphore.
	Carbone.....	Charbon pur.
	Radical muriatique.	Inconnu.
	Radical fluorique.	Inconnu.
	Radical boracique.	Inconnu.
	Antimoine.....	Antimoine.
	Argent.....	Argent.
	Arsenic.....	Arsenic.
	Bismuth.....	Bismuth.
	Cobolt.....	Cobolt.
<i>Substances simples métalliques oxidables & acidifiables.</i>	Cuivre.....	Cuivre.
	Etain.....	Etain.
	Fer.....	Fer.
	Manganèse.....	Manganèse.
	Mercuré.....	Mercuré.
	Molybdène.....	Molybdène.
	Nickel.....	Nickel.
	Or.....	Or.
	Platine.....	Platine.
	Plomb.....	Plomb.
<i>Substances simples salifiables terreuses.</i>	Tungstène.....	Tungstène.
	Zinc.....	Zinc.
	Chaux.....	Terre calcaire, chaux.
	Magnésie.....	Magnésie, bâse du sel d'Épſom.
Baryte.....	Barote, terre pesante.	
Alumine.....	Argile, terre de l'alun, bâse de l'alun.	
Silice.....	Terre siliceuse, terre vitrifiable.	

Figura 1.14. Tabela de substâncias simples publicada por Lavoisier em 1879 no seu “Tratado Elementar da Química”.

Continuando em diálogo com os alunos, fez-se notar o contexto social e político da altura em que viveu Lavoisier, que foi condenado e executado por guilhotina em 1794, durante a Revolução Francesa, por ser um cobrador de impostos para o Rei Luís XVI, que teve o mesmo fim trágico.

Interagindo com os alunos, introduziu-se a questão seguinte: “Quais os erros que se conseguem assinalar na tabela de classificação de elementos criada por Lavoisier?” (Figura 1.15).

gases	não metais	metais	elementos terrosos
oxigénio	enxofre	prata	cal
azoto	cloro	cobalto	magnésia
calórico (calor)	carbono	cobre	barita
luz	fósforo	chumbo	sílica

Figura 1.15. Pequena parte da tabela de classificação de elementos criada por Lavoisier.

Foi dada oportunidade aos alunos de responderem e evidenciou-se o facto de Lavoisier ter cometido um erro ao apresentar nesta tabela:

Como substâncias simples, corpos que sabemos serem compostos como, por exemplo, SiO_2 , BaO , CaO , MgO devido à incapacidade dos químicos da época isolarem os elementos constituintes; o calórico (calor) e a luz; incluindo a luz e o calor no grupo dos gases, devido ao facto de não serem visíveis nem palpáveis. Para Lavoisier, o calórico era um fluido imponderável que impregnaria mais ou menos os corpos, consoante a sua temperatura; já quanto à luz, Lavoisier, habitualmente tão rigoroso, preciso e avesso a divagações, não pôde senão divagar, uma vez que a luz não é passível de ser submetida à análise química e permaneceria por longos anos misteriosa.

Aos alunos foi-lhes apresentada a justificação dada pelo próprio Lavoisier:

«(...)uma vez que não temos meios de os separar, eles agem à maneira de corpos simples. E não devemos supô-los compostos, até ao momento em que a experiência e a observação nos forneçam a prova.»

No século XIX ainda muito pouco se sabia acerca dos átomos e não se conheciam as partículas subatómicas, tais como, o próton, o electrão e o neutrão. Apesar disso, os químicos não desistiam da procura de uma organização para os elementos químicos, baseando os seus trabalhos no conhecimento das massas atómicas. Organizar os elementos de acordo com a sua massa atómica parecia lógico a estes químicos, visto que entendiam que o comportamento químico deveria relacionar-se, de certa forma, com essas massas.

Atualmente, sabe-se que a massa atómica não é a propriedade fundamental de um elemento, podendo o seu valor variar de acordo com a abundância relativa dos

isótopos (átomos diferentes do mesmo elemento que diferem no número de neutrões) de cada elemento. No entanto, foi esse o critério que serviu de base aos químicos durante parte do século XIX.

Em 1829, o cientista alemão Johann Döbereiner (1780-1849) verificou que havia regularidade nas propriedades entre certos grupos de três elementos e a organização por ordem crescente de massas atômica - as tríades. A massa atômica do elemento central da tríade era, aproximadamente, a média das massas atômicas do primeiro e terceiro membros.

Para melhor compreensão, analisou-se, com a ajuda dos alunos, um dos grupos da tríade, o que se inclui o cálcio, estrôncio e bário (Figura 1.16).

<i>Elemento</i>	<i>Massa atômica</i>
Cálcio	40
Estrôncio	80 »»»» (40+137)/2
Bário	137

Figura 1.16. A massa atômica do elemento central da tríade, era aproximadamente a média das massas atômicas do primeiro e terceiro membros.

Como foi verificado, pelos alunos, a massa atômica do estrôncio corresponde, aproximadamente, à soma da massa atômica do cálcio e do bário, dividindo este resultado por dois.

Continuando a aula, e a partir da Figura 1.17, colocou-se a seguinte questão de reflexão, mantendo a interação com os alunos: “Pela observação da figura haverá incongruências nestas tríades de Döbereiner?”

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

Figura 1.17. Tríades de Döbereiner.

A professora estagiária observou que alguns dos alunos consultaram a TP do manual escolar antes de responderem. A resposta certa era negativa, uma vez que estes agrupamentos estão de acordo com o que se conhece atualmente sobre as propriedades periódicas (Figura 1.18).

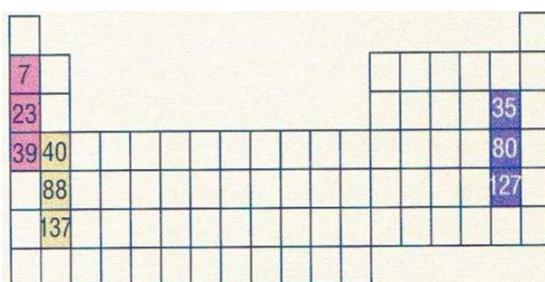


Figura 1.18. Localização na TP atual de algumas das tríades de Döbereiner.

No entanto, fez-se notar aos alunos que esta organização tinha limitações pois só se aplicava a alguns elementos e não a todos, pelo que acabou por ter pouca aceitação pelos restantes químicos da época por ser considerada uma mera coincidência.

Prosseguindo a aula, e partir da Figura 1.19, referiu-se aos alunos que um outro modelo foi sugerido, em 1862, por Alexandre de Chancourtois, engenheiro e geólogo belga. Neste modelo, os elementos encontravam-se dispostos, por ordem crescente de massas atômicas, numa linha helicoidal que recobria uma superfície cilíndrica, formando como que um caracol – o caracol de Chancourtois. Os pontos que se correspondiam sobre as sucessivas voltas da hélice diferiam em 16 unidades.

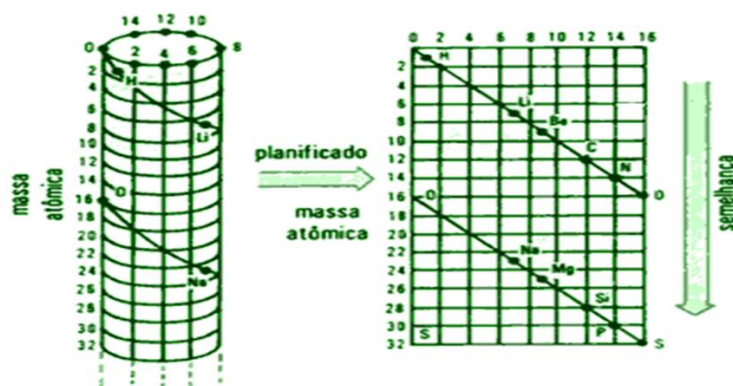


Figura 1.19. Caracol de Chancourtois. Elementos com propriedades semelhantes surgem numa mesma linha vertical.

Seguidamente, enunciaram-se as limitações do modelo: a representação gráfica era muito complicada e só era válida para elementos com massa atômica inferior a 40 (portanto, até ao Cálcio).

Continuando em diálogo com os alunos, fez-se notar que uma outra tentativa de organização deveu-se ao inglês John Newlands (1837-1898) que, em 1864, propôs a Lei das Oitavas (Figura 1.20) na qual os elementos se agrupavam tal como acontece na escala musical. Interagindo com os alunos, foi-lhes questionado se conheciam uma escala musical e se sabiam como as notas estão dispostas nessa escala – uma questão que introduziu um momento particular de descontração na aula e permitiu aferir se os alunos possuíam alguma formação musical.

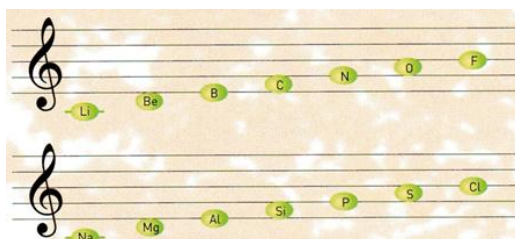


Figura 1.20. Lei das Oitavas

No seguimento, fez-se ainda notar que Newlands dispôs os elementos num quadro com sete colunas, por ordem crescente de massa atômica (Figura 1.21). Nesta disposição, qualquer elemento tinha propriedades semelhantes às do oitavo elemento que se lhe seguia (por analogia às oitavas da escala musical), ou seja, os elementos com propriedades semelhantes repetiam-se em intervalos de oito. Levou-se depois os alunos a concluir que o grande mérito de Newlands foi introduzir a ideia da periodicidade das propriedades dos elementos em função das massas atômicas, dando origem à lei das Oitavas.

1	2	3	4	5	6	7
Li	Be	B	C	N	O	F
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
K	Ca	Cr	Ti			

Massas atômicas crescentes →

Figura 1.21. Limitações à Lei das Oitavas

Ainda em diálogo com os alunos, introduziu-se outra questão de reflexão: “Pela análise da figura (Figura 1.21) haverá algum erro a apontar à Lei das Oitavas de Newlands?”. Os alunos consultaram, mais uma vez, a TP do manual escolar, respondendo de seguida “Sim”. Em algumas colunas onde se encontram elementos com propriedades semelhantes, há elementos que não deveriam pertencer a essa coluna, nomeadamente, o crómio e o titânio.

Fez-se notar que 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 exceção do potássio (K) e cálcio (Ca).

Deu-se prosseguimento à aula com a apresentação da tabela da Figura 1.22 e fez-se notar, aos alunos que, em 1872, Dimitri Mendeleev (1834-1907), químico russo, ordenou cerca de 60 elementos, até então conhecidos, por ordem crescente das suas massas atómicas, agrupando-os de acordo com propriedades químicas e físicas semelhantes - estava assim estabelecida a relação entre a massa atómica e a as propriedades dos elementos. Neste ponto, houve outro momento de descontração, em que uma aluna oriunda da Ucrânia, pronunciou corretamente, para toda a turma, o nome do cientista e informou que no seu país de origem a Tabela Periódica é designada por Tabela de Mendeleev.

Foi então referido aos alunos que o modelo encontrado por Mendeleev revelava aspetos positivos em relação aos anteriores e que, apesar de ainda não se conhecerem certos elementos, ele previu a sua existência e definiu as suas propriedades, deixando vários espaços vazios na tabela para elementos que previa virem a ser descobertos. Neste contexto, desafiaram-se os alunos a dar alguns exemplos a partir da tabela da Figura 1.22. Mais uma vez, os alunos consultaram a TP do manual escolar antes de referirem, por exemplo, os casos do gálio (68) e do germânio (72). Esta era a grande novidade e, talvez, a principal causa do seu elevado sucesso.

Reihen	Gruppe I. — R ⁰	Gruppe II. — R ⁰	Gruppe III. — R ⁰ ³	Gruppe IV. RH ⁴ R ⁰ ⁴	Gruppe V. RH ⁵ R ⁰ ⁵	Gruppe VI. RH ⁶ R ⁰ ⁶	Gruppe VII. RH R ⁰ ⁷	Gruppe VIII. — R ⁰ ⁸
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	—	—	
12	—	—	—	Th=231	—	U=240	—	— — —

Figura 1.22. Tabela Periódica de Mendeleev

Fez-se, no entanto, notar aos alunos que havia uma situação que Mendeleev não conseguia explicar: por que razão era necessário, por vezes, alterar a ordem das massas atômicas para que o modelo funcionasse – por exemplo, colocar o telúrio (128) antes do iodo (127), mesmo tendo massa atômica superior, de modo a ficarem na coluna vertical dos elementos análogos?

Referiu-se aos alunos que esta questão viria a ser respondida com a apresentação do trabalho de Moseley, físico inglês, que em 1913 estabeleceu que o número de prótons (número atômico) é igual em todos os átomos do mesmo elemento. Quando os átomos foram ordenados, por Moseley, por ordem crescente do seu número atômico, os problemas existentes na tabela de Mendeleev desapareceram, tais como, os rearranjos na posição de certos elementos na Tabela Periódica, devido a incorreções na determinação das massas atômicas. Fez-se ainda notar que devido ao trabalho de Moseley, na TP moderna os elementos estão organizados pelo seu número atômico.

Para finalizar esta exposição introdutória, analisou-se também a contribuição de Seaborg, químico norte-americano, na década de 50 do séc. XX.

No fim desta exposição, os alunos retiveram a ideia de que a Tabela Periódica foi constantemente modificada, à medida que se iam efetuando novas descobertas, até se obter a Tabela Periódica atual.

Pretendeu-se com este percurso pela História da Tabela Periódica levar os alunos a concluir que, muitas vezes, a evolução do conhecimento faz-se a partir da reflexão

sobre os equívocos da ciência. Pela participação ativa e atenção manifestada pelos alunos, a professora estagiária considera que o objetivo desta exposição foi alcançado.

Dando continuidade à aula, a professora estagiária apresentou a estrutura atual da TP fazendo notar que, atualmente, esta é constituída por 118 elementos conhecidos distribuídos por ordem crescente do número atômico Z (número de prótons), lembrando-se, com a ajuda dos alunos, alguns conceitos, nomeadamente:

- a organização da TP em 7 períodos e 18 grupos;
- os elementos dispostos na mesma linha pertencem ao mesmo período;
- os elementos dispostos na mesma coluna pertencem ao mesmo grupo;
- ao longo de cada período, da esquerda para a direita, o número atômico Z aumenta uma unidade e o átomo do elemento apresenta mais um próton e, portanto, mais um elétron;
- alguns grupos da TP possuem designação especial: Grupo 1 – Metais Alcalinos; Grupo 2 – Metais Alcalinos-Terrosos; Grupo 17 – Halogéneos; Grupo 18 – Gases Nobres. Mencionou-se ainda o conjunto de elementos dos Lantanídeos (6º período) e dos Actanídeos (7º período).
- os elementos químicos podem ser classificados em metais, semimetais e não metais; os metais encontram-se à esquerda da linha quebrada; os não metais à direita e os semimetais encontram-se junto à linha quebrada;

De seguida, fez-se notar que:

- os elementos dos grupos 3 a 12 são os elementos de transição; os elementos colocados de um e de outro lado dos elementos de transição são os elementos representativos.
- os elementos da TP podem agrupar-se em 4 blocos: s, p, d, f, de acordo de acordo com o tipo de orbitais ocupadas pelos seus elétrons de valência: o bloco s é do 1º ao 2º grupo; o bloco p do 13 ao 18 (com exceção do elemento Hélio que é 1s); o bloco d do grupo 3 ao 12; e o bloco f que corresponde aos Lantanídeos e Actanídeos (Figura 1.23).

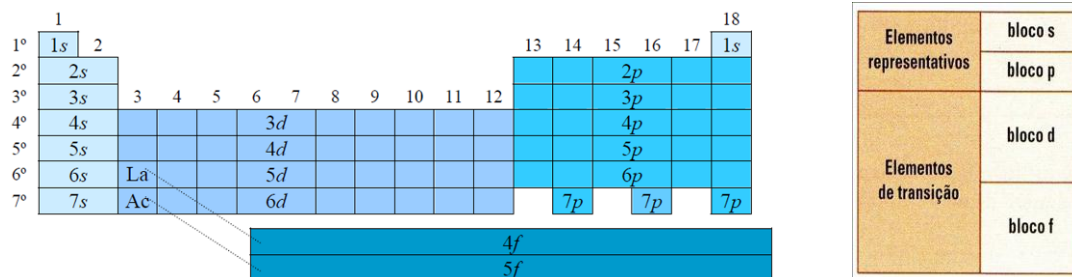


Figura 1.23. Localização dos blocos s, p, d e f na Tabela Periódica atual.

Seguidamente, iniciou-se outra atividade: partindo da análise de um mapa do arquipélago dos Açores (Figura 1.24) e interagindo com os alunos, colocou-se a questão: “Qual é a informação de que preciso para conhecer a posição de um local (ou de um corpo)?”

Os alunos, após algum diálogo entre eles, responderam que a partir das coordenadas geográficas ou das coordenadas cartesianas, representadas no mapa, é possível conhecer a posição de um local (ou de um corpo).

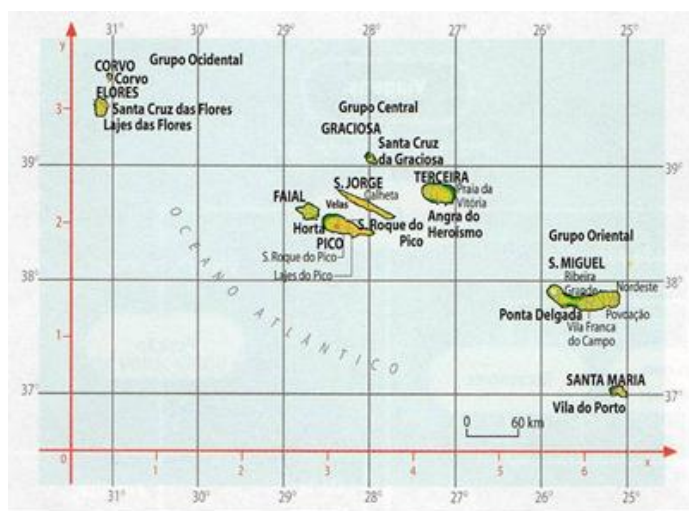


Figura 1.24. Mapa do arquipélago dos Açores.

Continuando a dialogar com os alunos, colocou-se então outra questão: “E quais são os dados de que preciso para saber a posição de um elemento químico na Tabela Periódica?” Ao que alguns alunos responderam: o período e o grupo.

Para finalizar a atividade, a professora estagiária introduziu uma nova questão: “Então, o que têm em comum um mapa e uma Tabela Periódica?”

Chegado a este ponto, os alunos não tiveram dificuldades em concluir que tanto um mapa como uma TP fornecem dados que permitem a localização de uma localidade (ou corpo) ou de um elemento químico, respetivamente.

Nesta atividade, pretendia-se que os alunos cruzassem áreas de conhecimento, nomeadamente, a geografia, a matemática e a química. A professora estagiária considera que este objetivo foi alcançado.

Prosseguindo a aula, através do diálogo com os alunos, a professora estagiária, introduziu a atividade “Descobre o elemento químico mistério!” (Figura 1.25) e levou os alunos a concluir que, conhecendo-se a configuração eletrónica dos átomos dos diferentes elementos, se consegue compreender melhor a forma como está organizada a TP. Ou seja, a partir da configuração eletrónica dos átomos é possível saber a posição dos elementos na TP (em que período e em que grupo se localizam esses elementos).

DESCOBRIR O ELEMENTO QUÍMICO MISTÉRIO!

a) do grupo 1 e do 3º período;

b) do grupo 2 e do 2º período;

c) com a configuração electrónica $1s^2 2s^1$;

d) com a configuração electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$.

Figura 1.25. Exercício de aplicação

De seguida organizou-se, no quadro de aula, uma tabela (Tabela 1.5) com as respostas dadas pelos alunos:

Tabela 1.5. Resumo das respostas.

	Grupo 1	Grupo 2
2º Período	${}_3\text{Li} - 1s^2 2s^1$	${}_4\text{Be} - 1s^2 2s^2$
3º Período	${}_{11}\text{Na} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	${}_{12}\text{Mg} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Seguidamente, a partir desta tabela, orientou-se os alunos nas respostas de modo a concluírem que os elementos que estão no mesmo período têm o mesmo número de

níveis de energia e que os elementos que estão no mesmo grupo têm o mesmo número de elétrons de valência.

Prosseguindo em diálogo com os alunos, analisou-se a posição dos elementos representativos na TP (Figura 1.26): no grupo 1 os elementos possuem 1 elétron de valência, numa orbital s; no grupo 2 os elementos possuem 2 elétrons de valência, numa orbital s; nos grupos 13 a 18 os elementos possuem 3 a 8 elétrons de valência, em orbitais s e p e fez-se notar a correspondência entre o número de elétrons de valência e o segundo dígito do número do grupo. Verificou-se, também, que no 4º Período aparecem orbitais tipo d e no 6º e 7º Período aparecem orbitais do tipo f.

GRUPO	1	2	13	14	15	16	17	18
Configuração de Valência	ns^1	ns^2	$ns^2 np^1$	$ns^2 np^2$	$ns^2 np^3$	$ns^2 np^4$	$ns^2 np^5$	$ns^2 np^6$
Período (n)								
1.º	1 H $1s^1$							2 He $1s^2$
2.º	3 Li $[He]2s^1$	4 Be $[He]2s^2$	5 B $[He]2s^2 2p^1$	6 C $[He]2s^2 2p^2$	7 N $[He]2s^2 2p^3$	8 O $[He]2s^2 2p^4$	9 F $[He]2s^2 2p^5$	10 Ne $[He]2s^2 2p^6$
3.º	11 Na $[Ne]3s^1$	12 Mg $[Ne]3s^2$	13 Al $[Ne]3s^2 3p^1$	14 Si $[Ne]3s^2 3p^2$	15 P $[Ne]3s^2 3p^3$	16 S $[Ne]3s^2 3p^4$	17 Cl $[Ne]3s^2 3p^5$	18 Ar $[Ne]3s^2 3p^6$
4.º	19 K $[Ar]4s^1$	20 Ca $[Ar]4s^2$	31 Ga $[Ar]4s^2 3d^{10} 4p^1$	32 Ge $[Ar]4s^2 3d^{10} 4p^2$	33 As $[Ar]4s^2 3d^{10} 4p^3$	34 Se $[Ar]4s^2 3d^{10} 4p^4$	35 Br $[Ar]4s^2 3d^{10} 4p^5$	36 Kr $[Ar]4s^2 3d^{10} 4p^6$
5.º	37 Rb $[Kr]5s^1$	38 Sr $[Kr]5s^2$	49 In $[Kr]5s^2 4d^{10} 5p^1$	50 Sn $[Kr]5s^2 4d^{10} 5p^2$	51 Sb $[Kr]5s^2 4d^{10} 5p^3$	52 Te $[Kr]5s^2 4d^{10} 5p^4$	53 I $[Kr]5s^2 4d^{10} 5p^5$	54 Xe $[Kr]5s^2 4d^{10} 5p^6$
6.º	55 Cs $[Xe]6s^1$	56 Ba $[Xe]6s^2$	81 Tl $[Xe]6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^1$	82 Pb $[Xe]6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^2$	83 Bi $[Xe]6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^3$	84 Po $[Xe]6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^4$	85 At $[Xe]6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^5$	86 Rn $[Xe]6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6$
7.º	87 Fr $[Rn]7s^1$	88 Ra $[Rn]7s^2$		114 Uuq $[Rn]7s^2 5f^{14} 6d^{10} 7p^2$		116 Uuh $[Rn]7s^2 5f^{14} 6d^{10} 7p^4$		118 Uuo $[Rn]7s^2 5f^{14} 6d^{10} 7p^6$

Figura 1.26. Posição dos elementos representativos na Tabela Periódica

Como forma de consolidar os conhecimentos adquiridos na aula, os alunos completaram uma tabela (Figura 1.27) no quadro da sala de aula na qual estavam indicadas as configurações eletrônicas dos átomos de diferentes elementos.

Elemento	Configuração eletrónica	Período	Grupo	Bloco
	$1s^2 2s^2 2p^4$			
	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$			
	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$			
	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^1$			

Figura 1.27. Exercício de aplicação

Para concluir a aula, realizou-se um jogo sobre a TP designado “Jogo dos Elementos II”¹.

No final da aula, e como aprendizagem complementar, foi proposta aos alunos a resolução da APSA 9 do manual escolar adotado.

Aula n.º 25

Esta aula assistida correspondeu a uma aula de 90 minutos, no âmbito da qual se abordaram as propriedades periódicas dos elementos (o raio atómico e o raio iónico) e o conceito de espécies isoeletrónicas.

A aula foi iniciada com uma breve revisão da aula anterior, de forma a consolidar a matéria lecionada anteriormente e contribuir para uma melhor apreensão dos novos conceitos. Relembrou-se a organização da TP e a existência de uma periodicidade nos grupos e períodos da mesma, pois esta foi estruturada com base nas variações periódicas das propriedades físicas e químicas dos elementos e das respetivas substâncias, ao longo dos grupos e dos períodos, estando estas propriedades relacionadas com as suas configurações eletrónicas.

Tendo lembrado estes conteúdos com os alunos, fez-se notar que, para compararmos o tamanho dos átomos, recorreremos ao raio atómico; de seguida, interagindo com os alunos, introduziu-se a questão: “Como se mede o raio de um átomo?” A explicação foi sendo efetuada pela análise da Figura 1.28.

¹ Sinopse: tentar descobrir o elemento químico com base em pistas fornecidas. Fonte: <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/jogostp/>

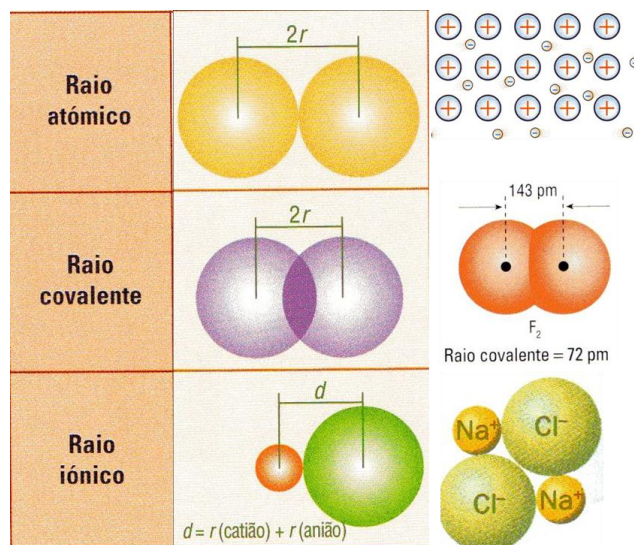


Figura 1.28. Raio atômico, covalente e iônico.

Fez-se então notar que não é possível medir diretamente o raio de um átomo, e por isso se usa a medição indireta: quando os átomos se ligam uns aos outros é possível, através de métodos experimentais, conhecer as distâncias entre os núcleos, distâncias internucleares, e, a partir daí, estimar os valores dos diferentes raios atômicos. Seguidamente, fez-se a distinção entre raio atômico, covalente e iônico, dando exemplos.

Continuando a aula, a professora estagiária a partir dos elementos representativos da TP (Figura 1.29) introduziu a questão seguinte para os alunos refletirem “Será que o raio atômico dos elementos representativos tem uma variação periódica na Tabela Periódica?”. Dando oportunidade aos alunos de responderem, pediu-se-lhes, no seguimento, para tentarem explicar a variação do raio atômico ao longo do grupo e do período. Através do diálogo, orientou-se os alunos, inicialmente, para os elementos do Grupo 1, nomeadamente alguns dos metais alcalinos - o lítio (Li), o sódio (Na) e o potássio (K) - e do 2º Período, nomeadamente o lítio (Li), o berílio (Be) e o boro (B).

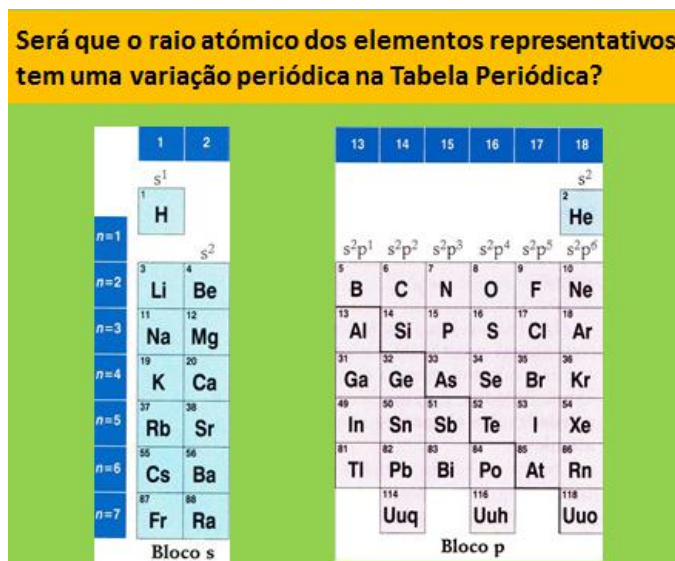


Figura 1.29. Elementos representativos da Tabela Periódica.

Orientando os alunos nas respostas, estes foram levados a concluir que, a partir da configuração eletrônica dos elementos, se verifica que, ao longo do grupo, o número de elétrons de valência mantém-se constante e o número de níveis ou camadas vai aumentando, e estando os elétrons mais afastados do núcleo e sendo menos atraídos pelo núcleo, logo o raio atômico aumenta. Por outro lado, ao longo do período, o número de níveis mantém-se; o aumento da carga nuclear predomina sobre o efeito da repulsão entre os elétrons, diminuindo o raio atômico (Figura 1.30).



Figura 1.30. Variação do raio atômico nos elementos representativos.

Para consolidar este tema - variação do raio atômico nos elementos representativos -, e tendo em conta o que foi dito, pediu-se aos alunos para fazerem a análise do gráfico da Figura 1.31, o que, para a maioria dos alunos, não representou dificuldade. De seguida, fez-se a resolução de um exercício de aplicação.

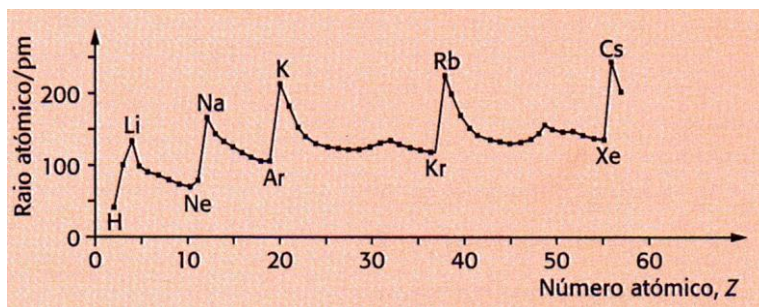


Figura 1.31. Gráfico que mostra a variação do raio atômico nos elementos representativos.

Prosseguindo a aula, relembrou-se, com a ajuda dos alunos, que existem átomos com tendência a formar iões positivos (catiões - cedem eletrões) e iões negativos (aniões - captam eletrões).

Interagindo com os alunos, colocou-se então a questão “Quando um átomo se transforma em ião, o seu tamanho aumenta ou diminui?” e analisou-se os exemplos da Figura 1.32.

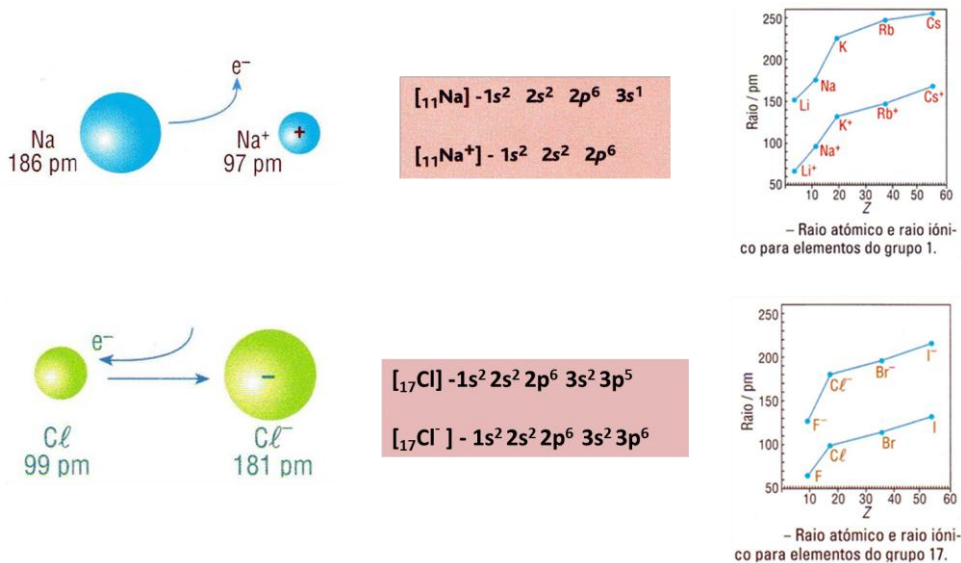


Figura 1.32. Variação do raio iônico para alguns elementos representativos.

Através do diálogo, levou-se os alunos a concluir que, no caso dos catiões (ex: Na^+), o raio iônico é sempre inferior ao raio do átomo respectivo porque, embora o átomo e o catião tenham a mesma carga nuclear, o catião tem menos elétrons que o átomo, logo, as repulsões eletrônicas diminuem e conseqüentemente a atração da carga nuclear sobre os elétrons aumenta havendo contração da nuvem eletrônica. Por outro lado, no caso dos aniões (ex: Cl^-), o raio iônico é sempre superior ao raio do átomo respectivo porque o átomo e o anião têm a mesma carga nuclear, mas o anião tem mais elétrons que o átomo, logo, as repulsões entre elétrons aumenta e conseqüentemente a atração nuclear diminui havendo expansão da nuvem eletrônica.

Continuando a exploração da Figura 1.32 pediu-se aos alunos para analisarem as configurações eletrônicas - por exemplo, para o caso do átomo de sódio (Na) e do seu respectivo ião (Na^+) - e, referirem qual deles seria o mais estável. Orientando os alunos nas respostas, estes foram levados a concluir que, o mais estável seria o respectivo ião porque tem a mesma a configuração eletrônica do gás nobre que lhe é mais próximo, o néon (Ne), tendo todas as orbitais preenchidas.

Dando seguimento à aula, abordou-se o conceito de espécies isoeletrônicas, começando pela apresentação de alguns iões isoeletrônicos, nomeadamente, Na^+ , Al^{3+} , F^- , O^{2-} e N^{3-} .

Em conjunto com os alunos, fez-se a resolução do exercício “Para Pensar” apresentado na Figura 1.33. Pretendia-se que os alunos fizessem a relação entre carga nuclear, atração nuclear e raio iônico dos vários iões isoeletrônicos apresentados.

Raio de átomos e de iões isoeletrônicos

↓

Átomos e iões com o mesmo número de eletrões mas Z diferente

Na⁺: [Ne] Al³⁺: [Ne] F⁻: 1s² 2s² 2p⁶ ou [Ne]

O²⁻: 1s² 2s² 2p⁶ ou [Ne] N³⁻: 1s² 2s² 2p⁶ ou [Ne]

Na⁺, Al³⁺, F⁻, O²⁻, N³⁻ são todos *isoeletrônicos* com Ne

PARA PENSAR:

1- Indique dos iões representados, o que apresenta:

a) menor raio iónico;

b) maior raio iónico. Justifique.

2- Indique o átomo neutro isoeletrónico com H⁺ ?

Figura 1.33. Iões isoeletrónicos.

O tema “Energia de ionização” planificado para esta aula acabou por não ser lecionado por falta de tempo. No entanto, a plena participação dos alunos nos conteúdos lecionados e o envolvimento entre estes e a professora estagiária foi alcançado

Aula n.º 26

Esta aula assistida correspondeu a uma aula de 90 minutos na qual se abordou uma das propriedades periódicas dos elementos - a energia de ionização - e se efetuaram revisões da matéria já lecionada.

No início da aula, a professora estagiária interagiu com os alunos de forma a resumir a matéria lecionada na aula anterior. Como forma de sistematizar os conteúdos dessa aula, desenhou-se no quadro de aula parte da TP, e, tendo esta por referência, prosseguiu-se a aula interagindo com os alunos e resolvendo alguns esquemas de preenchimento de espaços no sentido de consolidar o tema da variação do raio atómico e iónico.

Em diálogo com alunos, introduziu-se o conceito de energia de primeira ionização como sendo a energia mínima necessária para remover um eletrão do átomo na fase gasosa e no estado fundamental. De seguida, relacionou-se este conceito com o da

reatividade química - quanto mais difícil é a remoção do elétron a um átomo, menos reativo (mais estável) é o elemento químico – como forma de estabelecer a ligação ao estudo do comportamento químico dos elementos a ser lecionado na aula seguinte. Depois, fez-se notar a possibilidade de existência de várias energias de ionização em átomos polieletrônicos.

Num estudo similar ao efetuado para o raio atômico, efetuou-se o estudo para a energia de ionização, refletindo, com a ajuda dos alunos, sobre a variação que esta apresenta ao longo do período e do grupo (Figura 1.34), bem como sobre as razões para que tal aconteça, dando ênfase à atração nuclear, à repulsão eletrônica e ao número de níveis de energia.

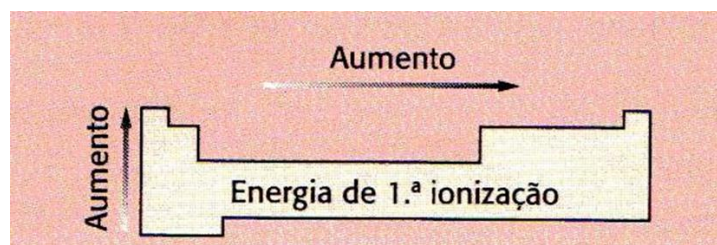


Figura 1.34. Variação da energia de primeira ionização para os elementos representativos

Para melhor compreensão, pelos alunos, da variação da energia de ionização ao longo do período e do grupo (diminui ao longo do grupo e aumenta ao longo do período), exemplificou-se para o caso dos elementos representativos do grupo 1 - sódio (Na) e potássio (K) - e do 3º período - sódio (Na) e magnésio (Mg) - apresentados na Figura 1.35.

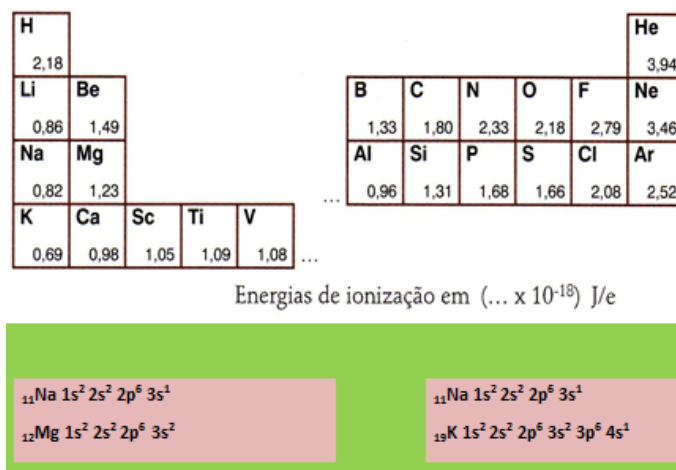


Figura 1.35. Variação da energia de primeira ionização para os elementos representativos.

Interagindo com os alunos e tendo em conta as energias de ionização do sódio (Na) e do potássio (K), levou-se estes a concluir que, ao longo do grupo, a energia de ionização diminui porque o número de níveis de energia (n) preenchidos aumenta, logo os elétrons de valência estão mais afastados do núcleo e, portanto, a força de atração entre o núcleo e os elétrons de valência diminui, pelo que é necessário fornecer-lhes menor quantidade de energia para os remover do átomo.

Por outro lado, em relação ao mesmo período, e para o caso do sódio (Na) e do magnésio (Mg), a energia de ionização aumenta ao longo do período porque, ao longo do período, o número de níveis de energia (n) mantém-se mas a carga nuclear aumenta, logo o efeito do aumento da atração nuclear predomina sobre o efeito de repulsão entre os elétrons, fazendo com que os elétrons de valência estejam mais fortemente ligados ao núcleo e seja necessário fornecer-lhes maior quantidade de energia para os remover do átomo.

Atendendo ao que foi dito, os alunos não tiveram dificuldade em concluir que o raio atômico e a energia de ionização variam numa razão inversa: quanto maior o raio atômico de um dado átomo, menor é a energia de ionização do respetivo elemento e vice-versa. Esta relação faz todo o sentido, pois se o elétron está mais distante do núcleo é mais fácil arrancá-lo ao átomo.

Para terminar a aula, foi apresentado e analisado, em conjunto com os alunos, um gráfico da energia de primeira ionização dos elementos representativos em função do número atômico (Figura 1.36).

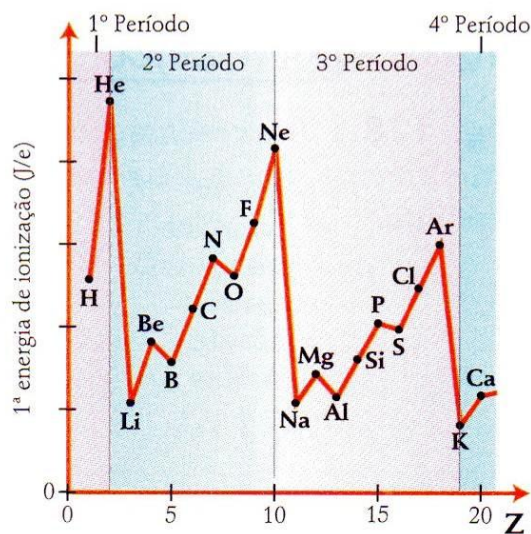


Figura 1.36. Variação da energia de primeira ionização em função do número atômico.

Interagindo com os alunos, e partindo da análise do gráfico, colocou-se a seguinte questão: “Serão os metais ou os não metais que terão maior tendência a formar cátions?”. Através do diálogo e orientando as respostas dos alunos, levou-se estes a concluir que as energias de ionização fornecem informações sobre a tendência dos elementos para formar cátions, pois quanto menor for a energia de ionização, maior facilidade terá o elemento em perder elétrons. Após esta reflexão com os alunos, estes concluíram assim que são os metais, nomeadamente, os metais alcalinos e alcalino-terrosos, os que possuem energias de ionização mais baixas.

Prosseguindo a análise do gráfico da Figura 1.36 os alunos refletiram sobre as irregularidades da energia de primeira ionização dos elementos representativos ao longo do período:

- Entre o Grupo 2 e o Grupo 13 (nomeadamente, entre Be e B e entre Mg e Al) - os elementos do Grupo 13 têm um único elétron no nível periférico p (ns^2np^1). Levou-se os alunos a concluir que é necessária menos energia para remover um elétron p solitário (Grupo 13) do que para remover um elétron s emparelhado do mesmo nível de energia (Grupo 2).

- Entre o Grupo 15 e o Grupo 16 (nomeadamente, entre N e O e entre P e S) – nos elementos do Grupo 15 (ns^2np^3) os elétrons do nível periférico p encontram-se em orbitais semipreenchidas; no grupo 16 (ns^2np^4) o elétron adicional tem de estar emparelhado com um dos outros três elétrons das orbitais p. Os alunos foram levados a

concluir que a proximidade de dois elétrons na mesma orbital resulta numa maior repulsão o que torna mais fácil remover um elétron no Grupo 16, apesar da carga nuclear ter aumentado de uma unidade. Assim, as energias de primeira ionização no Grupo 16 são menores do que as do Grupo 15 no mesmo período.

Da análise da aula o que mais ressalta é o envolvimento dos alunos e a preocupação em participar, considerando-se que os objetivos da aula foram alcançados.

Aula n.º 27

Esta aula assistida correspondeu a uma aula de 90 minutos onde foram tratados os temas “Propriedades dos elementos e das substâncias elementares” e “Comportamento químico dos elementos de um mesmo grupo da Tabela Periódica” e na qual se realizou uma atividade experimental.

A aula iniciou-se com os alunos a fazerem uma revisão dos temas abordados na aula anterior, consolidando-se deste modo a matéria lecionada anteriormente.

Seguidamente, relembrou-se, com a ajuda dos alunos, a definição de elemento e algumas das suas propriedades e a definição de substância elementar lecionadas pelo professor Cooperante no Módulo Inicial.

Dando continuidade à aula, apresentou-se uma imagem contendo informação que a TP pode incluir relativamente ao zinco e orientaram-se os alunos para que efetuassem um resumo da informação que se refere ao elemento e a que se refere à substância elementar (Figura 1.37).

Número atómico	30	S	Estado físico
Símbolo do elemento	Zn	133	Raio atómico (pm)
Ponto de ebulição (K)	1180	$1,15 \times 10^{-18}$	Energia de 1ª ionização (kJ/e)
Ponto de fusão (K)	692,5	[Ar]3d ¹⁰ 4s ²	Configuração electrónica
Densidade (g cm ⁻³)	7,14	65,39	Massa atómica relativa
	Zinco		Nome do elemento

Figura 1.37. Informação sobre o elemento zinco numa Tabela Periódica.

Relembrou-se, ainda, com a ajuda dos alunos que, as propriedades dos elementos são características de cada elemento e dependem da configuração eletrónica e, como tal,

estão relacionadas com a sua posição na TP, e que os elementos químicos estão dispostos na TP por ordem crescente de número atómico.

Apresentaram-se sítios da *Internet* onde os alunos podem consultar tabelas periódicas interativas que permitem retirar informação respeitante ao elemento/substância elementar².

Relembrou-se, também, com a ajuda dos alunos, o estado físico das diversas substâncias elementares e que estas se podem classificar em metais, não-metais e semimetais, de acordo com as suas propriedades. Os alunos deram exemplos de metais e não metais, e discutiu-se com os alunos as propriedades físicas e químicas, referindo-se também os semimetais.

Fez-se notar que o carácter metálico é uma propriedade periódica pois apresenta variação ao longo da TP em função do número atómico. Dialogando, orientou-se os alunos a relacionarem a variação do carácter metálico ao longo do grupo e do período com a variação da energia de ionização e a reatividade dos elementos químicos, levando-os a concluir que o carácter metálico aumenta ao longo de um grupo e diminui ao longo de um período, estando associado à diminuição da energia de ionização e à consequente facilidade para perder eletrões - tendência para formar iões positivos (catiões), sendo que quanto mais baixa for a energia de primeira ionização de um elemento mais fácil será remover um eletrão a um átomo e mais reativo será o elemento químico (Figura 1.38).

² Nomeadamente: <http://www.webelements.com/webelements/scholar/index.html>; <http://pubs.acs.org/cen/80th/elements.html>; <http://education.jlab.org/index.html>; http://pt.wikipedia.org/wiki/Tabela_Per%C3%B3dica

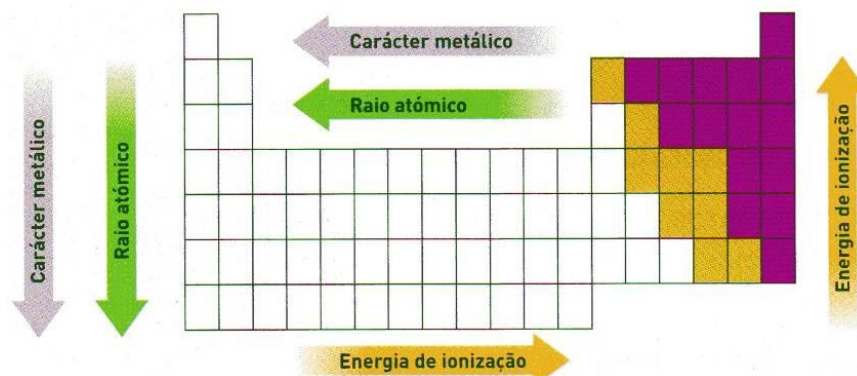


Figura 1.38. Relação entre carácter metálico, raio atômico e energia de ionização ao longo da TP.

Continuando a dialogar com os alunos, relacionou-se a configuração eletrónica e a reatividade, tendo a professora estagiária apenas introduzido o tema e levando depois os alunos a concluírem sobre ele. Lembrou-se que os elementos do mesmo grupo têm comportamento químico semelhante porque possuem configurações eletrónicas de valência semelhante, e efetuou-se um estudo mais pormenorizado de alguns grupos ou famílias: metais alcalinos, metais alcalino-terrosos e halogéneos. Os alunos foram orientados a concluir que, por exemplo, para o Grupo 1 - família dos metais alcalinos - todos os elementos possuem um eletrão de valência, que perdem facilmente, dando origem a iões monopositivos. São por isso muito reativos reagindo com a água espontaneamente e a frio; essa reatividade aumenta ao longo do grupo porque o electrão de valência vai ficando cada vez mais longe do núcleo, sendo removido com mais facilidade (a energia de primeira ionização é mais baixa).

Como preparação para a atividade experimental, fez-se, em conjunto com os alunos, a resolução de dois dos exercícios propostos numa das atividades práticas de sala de aula do manual do aluno adotado (Figura 1.39 e 1.Figura 1.40).

7 Os metais alcalinos reagem com a água, alguns de forma particularmente violenta, libertando hidrogénio. No caso do sódio, a equação química que traduz essa reação é:

$$2 \text{Na(s)} + 2 \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2 \text{NaOH(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$$

Nos laboratórios das escolas existem amostras de lítio, de sódio e de potássio, e provavelmente já viu algumas destas reações.

7.1. Qual destes metais alcalinos deverá reagir com menor violência com a água? Justifique a sua resposta.

7.2. E qual apresentará a reação mais violenta? Justifique a sua resposta.

7.3. Estabeleça a comparação da violência da reação (maior ou menor) do sódio ($Z=11$) e do magnésio ($Z=12$) com a água.

Figura 1.39. Exercício de APSA do manual escolar.

9 O quadro apresenta propriedades de elementos do grupo 2 da Tabela Periódica.

Use as informações constantes do quadro para responder às questões.

Elemento	Número atómico	Reatividade com a água	Reatividade com o oxigénio do ar
Berílio	4	não reage	reage se fortemente aquecido
Magnésio	12	reage muito lentamente com água fria	quando aquecido, arde com uma chama branca brilhante
Cálcio	20	reage lentamente com água fria	reage lentamente sem aquecimento
Estrôncio	38	?	?

9.1. Como reagirá o estrôncio com a água e com o oxigénio do ar?

9.2. Tendo em conta a resposta à questão anterior, se tivesse de armazenar estrôncio no laboratório, que precauções deveria tomar? Justifique a sua resposta.

9.3. Indique uma relação entre o número atómico do elemento e a sua reatividade com o oxigénio do ar.

9.4. A partir das propriedades listadas no quadro, indique uma aplicação prática para o magnésio.

Figura 1.40. Exercício de APSA do manual escolar.

Para finalizar a aula, e no sentido de possibilitar aos alunos a visualização real do comportamento químico de elementos ao longo de um grupo e de um período, realizaram-se atividades experimentais, cuja concretização, apesar de demonstrada pela professora estagiária, foi auxiliada pelos alunos: reações do sódio, potássio e magnésio com a água (Figura 1.41 e 1.42). Estes metais (M) reagem com a água numa reação fortemente exotérmica, libertando hidrogénio e originando uma solução alcalina.

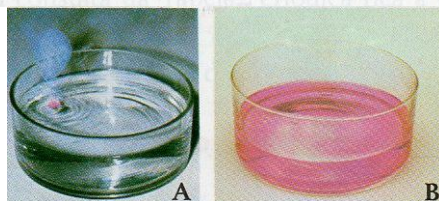
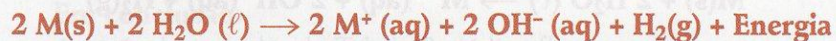


Figura 1.41. O potássio (A) reage de uma forma mais vigorosa com a água do que o sódio (B).

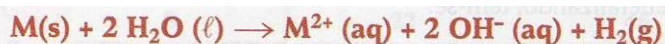


Figura 1.42. Reação do magnésio a frio (A) e a quente (B).

Durante a demonstração experimental, os alunos participaram ativamente e colocaram algumas questões que foram prontamente respondidas.

1.5.2. Componente de Física

A prática de ensino supervisionada, da componente de Física, ocorreu no nível de ensino do 9º ano de escolaridade durante o 2º período letivo.

Em virtude de à Orientadora Cooperante, Dr.^a Manuela Barros, lhe ter sido atribuída, ao nível do 9º ano, apenas uma turma, o 9ºD, ambas as professoras estagiárias lecionaram nesta mesma turma, tendo cada uma lecionado dez aulas de 45 minutos.

De forma a cumprir o estipulado nos princípios orientadores da PES, as professoras estagiárias assistiram a aulas de outro nível de ensino, nomeadamente, do 8º ano de escolaridade. Em virtude da Orientadora Cooperante não lecionar neste nível de ensino, as estagiárias assistiram às aulas de uma das turmas da docente Dr.^a Fátima Mota.

A carga horária semanal da disciplina de Ciências Físico-Químicas do 9º ano correspondia a quatro tempos de 45 minutos, funcionando a turma em regime de turnos e tendo as aulas sido planificadas de modo a que cada professora estagiária lecionasse um turno semanalmente, trocando de turno na semana subsequente, de maneira a interagirem com todos os alunos da turma. Destes tempos letivos, sete foram assistidos, não só pela Orientadora Cooperante e pela colega estagiária, mas também pelo Orientador Científico Professor Doutor José Longras Figueiredo.

As professoras estagiárias lecionaram conteúdos da subunidade “Circuitos elétricos” que se encontra integrada na Unidade 2 - “Sistemas elétricos e eletrónicos”.

Ainda numa fase inicial, as professoras estagiárias assistiram às aulas da Orientadora Cooperante, o que se revelou fundamental para o conhecimento das características da turma e para iniciar a interação com os respetivos alunos.

As professoras estagiárias reuniram-se semanalmente com a Orientadora Cooperante, com o objetivo de discutir o plano de aula bem como fazer o esclarecimento de eventuais dúvidas, relativamente às estratégias a serem utilizadas.

Na planificação das aulas assistidas foi tida em conta a observação das estratégias utilizadas pela Orientadora Cooperante, as características da turma, bem como todas as sugestões emitidas pelo Orientador Científico. Além disso, teve-se o cuidado de consultar o manual escolar adotado pelo grupo disciplinar e seguir as Orientações Curriculares e as Metas de Aprendizagem propostas pelo Ministério da Educação.

As estratégias utilizadas nas aulas lecionadas procuraram sempre conjugar os tempos expositivos com outros em que era solicitada a participação dos alunos acerca dos conceitos lecionados, bem como a realização de exercícios e atividades experimentais.

A avaliação das aprendizagens, ao longo das aulas lecionadas, foi centrada, essencialmente, na avaliação formativa por meio da observação do envolvimento dos alunos, nomeadamente, na participação e interesse destes nas diversas atividades, bem como nas suas intervenções e comportamento em sala de aula. As professoras estagiárias, em conjunto, tiveram ainda a oportunidade de elaborar e aplicar um teste sumativo.

Tendo em consideração o princípio de que o professor deve recorrer a múltiplas formas de recolha de informação, foi também pedido aos alunos a realização de um trabalho de pesquisa.

Os planos de aula e o material didático elaborado encontram-se no CD entregue com este relatório, numa pasta denominada “Aulas Física PES - 9º ano”.

Assim é possível sistematizar todas as aulas lecionadas, e respetivos conteúdos, na tabela seguinte:

Tabela 1.6. Resumo dos sumários, objetos de ensino e competências específicas das aulas assistidas da componente de Física do 9º ano de escolaridade.

Aula Nº Data	Sumário	Conteúdos de ensino	Competências específicas
Aula n.º 35 6/02/2012 Turno1	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos elétricos. Componentes de um circuito. • Fonte e recetores de energia elétrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Circuito elétrico; • Fonte de energia elétrica; • Recetores de energia elétrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a importância da energia elétrica; • Compreender como é constituído um circuito elétrico; • Distinguir uma fonte de energia de um recetor de energia elétrica; • Ser capaz de representar esquematicamente um circuito elétrico; • Reconhecer a importância da utilização dos aparelhos elétricos de forma regrada, com vista à segurança e à poupança de energia.
Aula n.º 36 8/02/2012 Turno 1	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos elétricos em série e em paralelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos elétricos. • Associação em série. • Associação em paralelo. • Associação mista. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir entre circuitos elétricos em série e em paralelo, dando relevância aos seus esquemas. • Instalar adequadamente circuitos elétricos simples. • Detetar a função de alguns componentes elétricos. • Observar e tirar conclusões sobre diferentes instalações de lâmpadas.
Aula n.º 37 13/02/2012	<ul style="list-style-type: none"> • Corrente elétrica. Corrente contínua e corrente alternada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Corrente elétrica; • Gerador elétrico ou 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o que é uma corrente elétrica;

<p>Turno 2</p>	<p>O sentido real da corrente elétrica.</p>	<p>fonte de energia;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sentido da corrente elétrica; • Corrente contínua; • Corrente alternada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saber que os metais, ligas metálicas e grafite são materiais sólidos bons condutores da corrente; • Saber que há soluções boas condutoras da corrente; • Compreender a função de um gerador de corrente.
<p>Aula n.º 38 15/02/2012 Turno 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diferença de potencial elétrico. • Intensidade da corrente elétrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferença de potencial elétrico; • Unidade SI de diferença de potencial; • Diferença de potencial em circuitos com lâmpadas associadas em série e em paralelo; • Intensidade da corrente elétrica; • Unidade SI de intensidade da corrente; • Intensidade da corrente em circuitos com lâmpadas iguais associados em série e em paralelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o que é uma diferença de potencial elétrico; • Reconhecer que um gerador elétrico mantém uma diferença de potencial entre os seus terminais permitindo a existência de uma corrente elétrica; • Compreender que uma fonte de energia transforma energia não elétrica em elétrica e que um recetor transforma energia elétrica em não elétrica; • Compreender como varia a diferença de potencial ao longo de um circuito e ser capaz de fazer cálculos. • Compreender o conceito de intensidade da corrente elétrica. • Compreender como varia a intensidade da corrente em circuitos com lâmpadas iguais associadas em série e em paralelo.
<p>Aula n.º 40 29/02/2012 Turno 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Continuação da matéria sumariada na aula 38. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os conteúdos da aula 38. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todas as identificadas na aula 38.
<p>Aula n.º 41 5/03/2012 Turno1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resistência e resistividade elétrica. • Lei de Ohm. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistência elétrica; • Lei de Ohm; • Variação da resistência com o comprimento do condutor, com a área da secção reta do condutor e com a natureza do material de que é feito o condutor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o que é uma resistência elétrica. • Compreender e ser capaz de enunciar a Lei de Ohm. • Interpretar gráficos da intensidade da corrente em função da diferença de potencial. • Ser capaz de resolver questões de consolidação e de aplicação com

			cálculo sobre a Lei de Ohm.
Aula n.º 42 7/03/2012 Turno1	<ul style="list-style-type: none"> • Potência de um aparelho eléctrico. • Resolução de exercícios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Potência eléctrica de um aparelho. • Unidade SI de potência. • Cálculo da energia que um aparelho eléctrico “consume”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as características que vêm indicadas nos electrodomésticos. • Ser capaz de analisar recibos de electricidade e de apresentar possíveis explicações para os gastos em diferentes meses. • Compreender que a energia “consumida” por um aparelho depende da potência do aparelho e do seu tempo de funcionamento. • Ser capaz de explicar a relação que há entre o quilowatt hora e o Joule. • Calcular o custo correspondente à energia “consumida” por um aparelho eléctrico.
Aula n.º 43 12/03/2012 Turno1	<ul style="list-style-type: none"> • Resolução de exercícios do caderno de exercícios e dúvidas de revisão para o teste de avaliação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os definidos nas aulas anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todas as competências definidas nas aulas anteriores.
Aula n.º 44 14/03/2012	<ul style="list-style-type: none"> • Teste de avaliação 	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os definidos nas aulas anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Todas as competências definidas nas aulas anteriores.
Aula n.º 45 19/03/2012	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega e correção do teste 	-	-

Nota: a aula n.º 39 (27/02/2012) correspondeu à atividade “Dia dos afetos” dinamizada pela turma do 9ºD.

Aula n.º 35

Nesta primeira aula assistida da componente de Física foram tratados os temas “Circuitos eléctricos” e “Componentes de um circuito eléctrico” e também se realizou uma atividade experimental.

A professora estagiária transmitiu aos alunos que se iria dar início a uma nova unidade intitulada “Sistemas elétricos e eletrónicos” e indicou as páginas do manual nas quais se encontravam os conteúdos a abordar.

De forma a abordar o tema dos circuitos elétricos, a professora estagiária começou por colocar a questão: “Porque precisamos de saber o que é um circuito elétrico?”

Através do diálogo com os alunos, estes foram levados a concluir que se a eletricidade, por um lado, nos proporciona conforto e bem-estar, por outro lado, e se usada de forma incorrecta, pode ser perigosa, sendo por isso importante termos conhecimentos sobre eletricidade para sabermos usá-la com segurança e de forma racional.

Seguidamente, foi colocada a questão central da aula em interação com os alunos: “O que é um circuito elétrico?”. Para o efeito, estabeleceu-se a analogia entre um circuito de Fórmula 1 e um circuito elétrico, salientando-se que, tal como num circuito de Fórmula 1, a corrente elétrica também circula num circuito fechado (Figuras 1.43 e 1.44).



Figura 1.43. Circuito de Formula 1

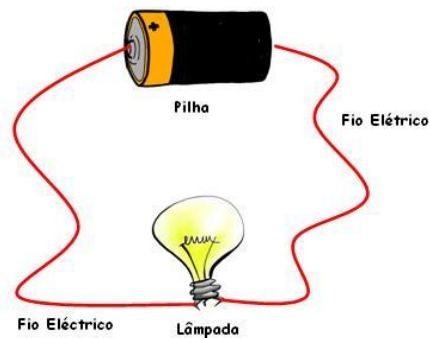


Figura 1.44. Circuito elétrico simples

Continuando em diálogo com os alunos, colocou-se então uma nova questão: “Como é então constituído um circuito elétrico?”. Em debate com os alunos, estes foram levados a concluir que um circuito elétrico inclui sempre uma fonte de energia, recetor(es), interruptor(es) e fios de ligação, podendo ainda fazer parte do mesmo aparelhos de medida (Figura 1.45).

• Quais são os constituintes de um circuito elétrico?

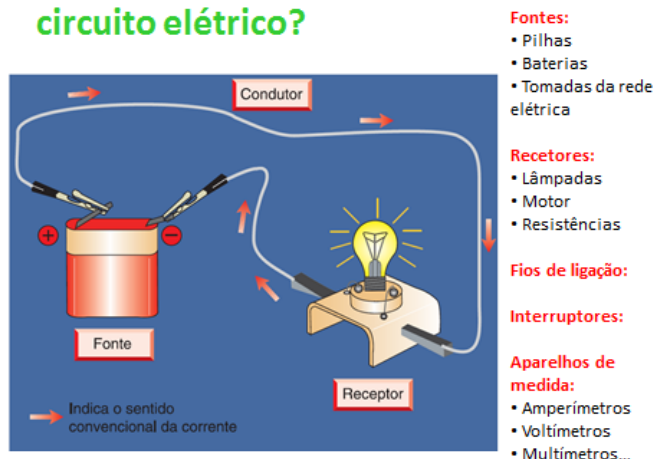


Figura 1.45. Componentes de um circuito elétrico.

Com a ajuda dos alunos, introduziu-se depois os conceitos de circuito aberto e circuito fechado, tendo os alunos respondido que quando o interruptor está fechado (ligado) se diz que o circuito está fechado e a lâmpada acende (Figura 1.46).

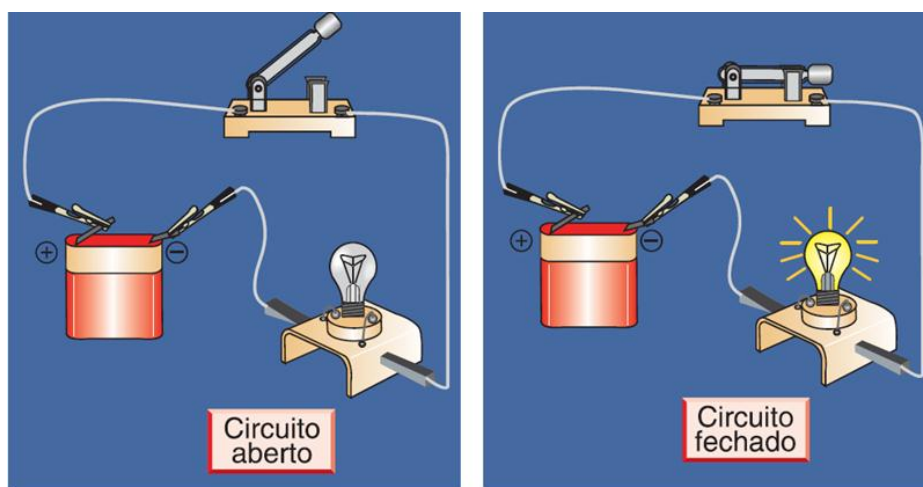


Figura 1.46. Representação de um circuito aberto e fechado.

Mantendo o diálogo com os alunos, fez-se notar que os componentes do circuito integram dois terminais; que há componentes como as pilhas e os aparelhos de medida que têm terminais diferentes quando os ligamos num circuito, pelo que temos de respeitar o sinal dos terminais; que os terminais de uma pilha são denominados pólos e podem ser positivo e negativo. Fez-se depois notar aos alunos, interagindo com eles,

A esse propósito, foram mostrados alguns componentes aos alunos, tendo estes sido ajudados na sua identificação, e de seguida esquematizou-se no quadro de aula, com a ajuda deles, um circuito elétrico simples.

De forma a consolidar estes conceitos, os alunos foram então chamados a realizar a atividade experimental: “Em que condições acende uma lâmpada?”. Distribuídos os alunos por grupos, de modo a poderem trocar ideias entre si, a professora estagiária entregou o protocolo da atividade experimental e tabuleiros com os diversos componentes: 1 pilha de 4,5 V, 1 lâmpada de 2,5 V no respetivo suporte, 1 interruptor e 3 fios de ligação para construírem um circuito elétrico. Esta estratégia revelou-se vantajosa uma vez que permitiu a discussão intragrupo e os alunos puderam motivar-se uns aos outros. A professora estagiária, sempre que solicitada, deslocou-se aos lugares a fim de esclarecer dúvidas. No final, efetuou-se uma discussão dos resultados obtidos e esclareceram-se as dúvidas dos alunos.

Ao terminar a aula, foi pedido aos alunos para, tendo como ponto de partida algumas páginas do manual adotado, realizarem pesquisa e elaborarem uma brochura intitulada “Regras de segurança e de poupança na utilização de eletricidade”.

Aula n.º 36

Nesta aula assistida foram abordados os temas “Associação em série”, “Associação em paralelo” e “Associação mista” e realizou-se uma atividade experimental.

No início da aula os alunos fizeram uma breve revisão dos conteúdos lecionados na aula anterior, e, seguidamente, a professora estagiária colocou a questão central da aula: “De quantas maneiras possíveis podem ser instaladas três lâmpadas num circuito elétrico?”

Em diálogo com os alunos, estes foram convidados a esquematizar no quadro de aula os respetivos circuitos elétricos, e tendo sido encaminhados nas respostas, foram levados a concluir que numa associação em série, apenas há um percurso para a corrente elétrica. Deu-se o exemplo de certas gambiarras da árvore de Natal. Pelo contrário, nas associações em paralelo (por exemplo, a instalação dos aparelhos elétricos das nossas casas) há vários percursos (ramificações) para a corrente elétrica;

fez-se notar, que nestes circuitos, há pontos chamados nós, onde a corrente do ramo principal se divide pelas ramificações, e onde a corrente se reúne de novo.

De forma a consolidar estas associações, os alunos foram então convidados a realizar, em grupos, a atividade experimental - “De que modos é possível instalar três lâmpadas num circuito elétrico?” - do caderno de atividades práticas laboratoriais adotado. Os alunos instalaram um circuito simples com uma lâmpada, outro circuito com as três lâmpadas em série e outro circuito com as três lâmpadas em paralelo. De seguida, procederam à comparação do brilho de cada uma das lâmpadas associadas em série e em paralelo com o brilho da lâmpada no circuito simples. Também observaram o que acontece quando se desenrosca cada lâmpada. No final, resumiu-se, em conjunto com os alunos, alguns registos essenciais sobre a atividade laboratorial realizada.

Aula n.º 37

Os objetos de ensino tratados nesta aula foram: conceito de corrente elétrica, corrente contínua e corrente alternada e o sentido real da corrente elétrica.

A parte inicial da aula consistiu numa revisão, pelos alunos, dos conteúdos lecionados na aula anterior, na verificação de quem realizou o trabalho de casa e na respetiva correção.

Posto isto, a professora estagiária, em diálogo com os alunos, abordou o conceito de corrente elétrica. Fez-se a analogia entre a corrente de um rio (movimento de água numa dada direção) e a corrente elétrica (movimento de partículas com carga elétrica numa dada direção).

Seguidamente, quando se perguntou os alunos se faziam ideia de quais eram as partículas com carga elétrica, estes facilmente responderam que seriam eletrões livres, caso o material condutor fosse um metal, conhecimento este que adquiriram na componente de Química, já anteriormente lecionada pela professora Cooperante, de modo que, a partir da observação das Figuras 1.50 e 1.51, compreenderam com certa facilidade que, se o material condutor for um sólido bom condutor, como os metais, as ligas metálicas ou a grafite, as partículas com carga elétrica serão os eletrões livres; e,

no caso do material condutor ser uma solução boa condutora, as partículas com carga elétrica serão os iões.

A **corrente elétrica** é um movimento orientado de partículas com carga elétrica (eletrões ou iões) através de um circuito fechado:

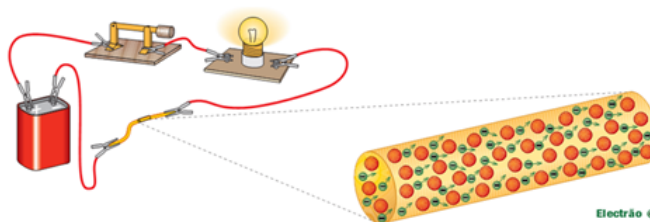


Figura 1.50. Eletrões livres no material condutor sólido.



Figura 1.51. Iões na solução boa condutora.

Relembrou-se ainda, com a ajuda dos alunos, os materiais bons e maus condutores de corrente elétrica (Figura 1.52).



Figura 1.52. Materiais bons e maus condutores de corrente elétrica

Continuando em diálogo com os alunos, a professora estagiária questionou se o corpo humano seria bom ou mau condutor da corrente elétrica e, encaminhando os alunos nas respostas, levou-os a concluir que aquele será bom condutor devido à presença de iões.

Prosseguindo a aula, colocou-se a questão “Como surgiu a primeira pilha” representada na Figura 1.53.



Figura 1.53. Elemento de pilha de Volta.

Referiu-se aos alunos que a primeira pilha elétrica foi inventada pelo físico italiano Alexandro Volta no final do séc. XVIII e fez-se notar que este cientista verificou que duas lâminas de metais diferentes separadas por uma flanela humedecida numa solução ácida condutora gerava corrente elétrica, tendo designado este conjunto por elemento de pilha ou célula eletroquímica porque era capaz de gerar corrente elétrica a partir de reações químicas (de oxidação-redução). Para produzir corrente elétrica mais intensa, Volta empilhou vários elementos de pilha.

Salientou-se que as pilhas atuais, designadas por pilhas secas, são baseadas no elemento de pilha de Volta e referiu-se que as pilhas mais vulgares têm na sua constituição uma barra de grafite – o eléctrodo positivo – cercada por uma pasta embebida em solução condutora – o electrólito –, estando este conjunto dentro de um copo de zinco – o eléctrodo negativo (Figura 1.54).

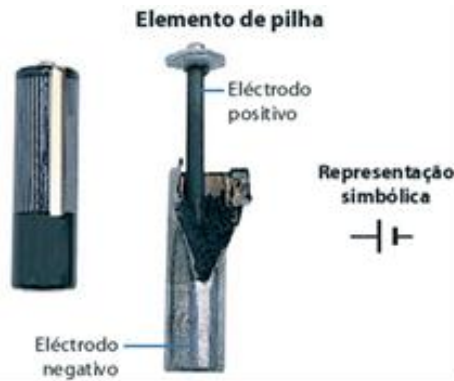


Figura 1.54. Elementos que constituem uma pilha seca.

Os alunos mostraram-se muito interessados e colocaram algumas questões, as quais foram prontamente respondidas pela professora estagiária, tendo esta, como forma de despertar ainda mais o interesse dos alunos, desenhado no quadro um limão com duas lâminas de metais diferentes introduzidas e intitulou de “Elemento de pilha caseiro”.

Para finalizar a aula, abordou-se os alunos com mais duas questões:

(i) “Qual o sentido da corrente num circuito elétrico?”, fazendo-se notar, a partir da observação da Figura 1.55, que o sentido real da corrente elétrica num circuito fechado é o sentido do movimento dos eletrões (do pólo negativo da pilha para o pólo positivo), se o material condutor for um sólido bom condutor; e, no caso do material condutor ser uma solução boa condutora (Figura 1.51), os iões positivos deslocam-se para o eléctrodo negativo e os iões negativos para o eléctrodo positivo.

Acontece, porém, que os físicos convencionaram que o sentido da corrente (sentido convencional) é do pólo positivo da fonte de energia para o pólo negativo.

O **sentido convencional da corrente elétrica** é do pólo positivo da fonte de energia para o pólo negativo.

O **sentido real da corrente elétrica** num circuito fechado é o sentido do **movimento dos electrões**, do pólo negativo da fonte de energia para o pólo positivo.

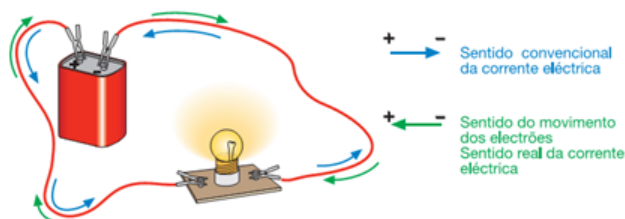


Figura 1.55. Sentido da corrente num circuito fechado.

(ii) e, “Quando é que a corrente elétrica pode ser contínua ou alternada?”, tendo-se referido que as fontes de energia podem produzir dois tipos de corrente: corrente contínua e corrente alternada. Deu-se o exemplo das pilhas e baterias como fontes de corrente contínua, explicando-se que a designação de contínua (símbolos: DC, CC ou \Rightarrow) que é dada a este tipo de corrente decorre desta ter sempre o mesmo sentido. Também se explicou que a designação de alternada (símbolos: AC, CA ou \sim) para a corrente da rede elétrica decorre desta mudar periodicamente de sentido (a corrente da rede, no nosso país, é uma corrente de 50 Hz, isto é, muda de sentido 50 vezes por segundo).

Aula n.º 38

Os temas abordados, nesta aula assistida, foram “Diferença de potencial elétrico” e “Intensidade da corrente elétrica”.

A aula foi iniciada com uma breve revisão da aula anterior pelos alunos, deste modo, consolidando-se a matéria lecionada anteriormente.

De forma a introduzir o conceito de diferença de potencial, através de um diálogo com os alunos, a professora estagiária desenhou no quadro um circuito fechado constituído por alguns componentes, nomeadamente, um limão com duas lâminas de metais diferentes (zinco e cobre) introduzidas, uma lâmpada e fios de ligação e referiu que as reações químicas que ocorrem nas zonas de contacto entre as lâminas e o limão são

semelhantes às que se processam nas pilhas, ou seja, o princípio de funcionamento é o mesmo. Transmitiu, interagindo com os alunos, que a solução ácida condutora do limão é devida ao ácido cítrico (cuja estrutura desenhou no quadro) cuja acidez se deve aos três grupos carboxílicos que possui e aproveitou para lembrar, com ajuda dos alunos, o grupo característico dos ácidos carboxílicos, já lecionado anteriormente pela professora Cooperante na componente de Química. De seguida, e a partir do esquema desenhado no quadro, referiu que na lâmina de zinco (pólo negativo), o zinco perde eletrões e vai surgir excesso de eletrões na lâmina. Por outro lado, na lâmina de cobre (pólo positivo) ocorre outra reação que tende a deixar eletrões em falta. Cria-se, então, uma tensão elétrica, ou seja, uma diferença de potencial. Referiu-se que esta grandeza representa-se, simbolicamente, por d.d.p ou pela letra U ou V e cuja unidade de medida no sistema internacional (SI) é o volt (V).

Para uma melhor compreensão das reações químicas que ocorrem na pilha, fez-se uma analogia com um sistema de dois reservatórios (A e B) ligados entre si, onde a passagem da água de um para o outro é controlada por uma válvula, tendo-se feito o respetivo desenho no quadro. Inicialmente, a válvula está fechada e o nível da água no reservatório A é superior ao nível da água no reservatório B.

Seguidamente, a professora estagiária, dialogando com os alunos, introduziu a seguinte questão para estes refletirem: “ O que acontece quando se abre a válvula?”. Os alunos responderam de imediato que, quando se abre a válvula, a água passa do reservatório A para o B até que os dois reservatórios fiquem ao mesmo nível. Então, encaminhando os alunos nas respostas, levou-os a concluir que, o que se passa com o sistema de reservatórios, é semelhante ao que se passa com a pilha: se ligarmos os dois pólos por um condutor metálico, vai haver um fluxo de eletrões através dos fios e originar uma corrente elétrica e a lâmpada vai acender. Quando as reações químicas na pilha terminarem, a tensão é nula e a corrente anula-se. No final desta introdução, pretendia-se que os alunos retivessem que a função da pilha é manter a diferença de potencial no circuito elétrico. A professora estagiária considera que este objetivo foi alcançado.

Prosseguindo em diálogo com os alunos, fez-se notar que a capacidade da pilha para manter a diferença de potencial no circuito elétrico é indicada por uma grandeza que é

característica da pilha: a sua força eletromotriz (f.e.m.). Para uma melhor compreensão dos alunos do conceito de f.e.m. pediu-se que medissem a tensão nos terminais de uma pilha. Verificaram que tinha o valor de 4,5 V. De seguida, pediu-se para montarem um circuito simples com uma lâmpada e voltar a medir a tensão, a qual correspondeu ao valor de 4,1 V. Simultaneamente, explicou-se que o aparelho que mede a d.d.p. chama-se voltímetro e que se instalam sempre em paralelo com o componente em cujos terminais se pretende medir a d.d.p. Para melhor consolidação do circuito elétrico fez-se o respetivo esquema no quadro de aula.

Em diálogo com os alunos, questionou-se esta diferença de valor. Referiu-se, aos alunos, que num circuito fechado, os eletrões, além de se deslocarem no circuito externo também se deslocam no interior da própria pilha (circuito interno). Portanto, as pilhas quando são percorridas por uma corrente elétrica apresentam resistência à passagem dos eletrões sendo esta resistência conhecida como resistência interna da pilha. A professora estagiária, interagindo com os alunos, levou-os a concluir que a f.e.m. da pilha é a d.d.p. da pilha quando esta não está ligada ao circuito, ou seja, quando não é percorrida por uma corrente elétrica. No final desta atividade, os alunos compreenderam que existem pilhas com f.e.m. diferentes, nomeadamente, de 1,5 V, 4,5 V, 9 V, etc. A professora estagiária considera que o objetivo da atividade foi alcançado.

Aula n.º 40

Nesta aula assistida deu-se continuidade à matéria sumariada na aula anterior e fez-se a resolução de alguns exercícios.

Iniciou-se a aula com uma breve revisão da aula anterior, deste modo, consolidando-se a matéria lecionada anteriormente e contribuindo para uma melhor apreensão dos novos conceitos. Relembrou-se, com a ajuda dos alunos, que as reações químicas que ocorrem num gerador eletroquímico (ex. a pilha) geram um movimento ordenado de eletrões, do pólo negativo para o pólo positivo, através de um circuito fechado, devido à d.d.p. entre os seus pólos (reviu-se a analogia com a água dos dois reservatórios a níveis diferentes). Interagindo com os alunos, mostrou-se duas pilhas com diferentes f.e.m. e colocou-se a seguinte questão: a pilha de 1,5 V e a pilha de 4,5 V fornecem a

mesma energia para as cargas elétricas quando instaladas num circuito fechado? Os alunos responderam que a pilha de 4,5 V transfere mais energia para as cargas elétricas do circuito fechado do que a pilha de 1,5 V.

Seguidamente, introduziu-se outra questão: “Então, como varia a diferença de potencial ao longo do circuito fechado?”. Esquematzou-se, no quadro de aula, uma associação de duas lâmpadas em série (Figura 1.56).

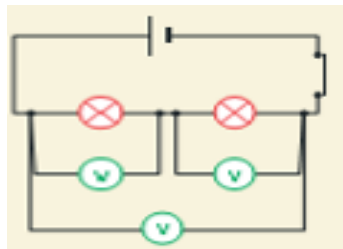


Figura 1.56. Associação de duas lâmpadas em série.

Pedi-se aos alunos para resolverem um exercício simples no sentido de os levar a concluir que a diferença de potencial nos terminais de uma associação em série é igual à soma das diferenças de potencial nos terminais de cada um dos recetores associados.

De igual modo, esquematizou-se, no quadro de aula, uma associação de duas lâmpadas em paralelo (Figura 1.57).

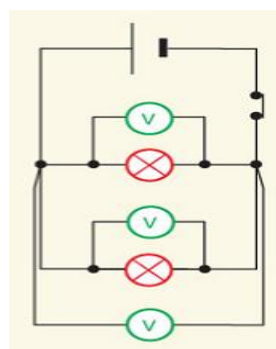


Figura 1.57. Associação de duas lâmpadas em paralelo.

Pedi-se aos alunos para resolverem um outro exercício simples no sentido de os levar a concluir que a diferença de potencial nos terminais de uma associação em paralelo é igual à diferença de potencial nos terminais de cada recetor associado.

Prosseguindo a aula, a professora estagiária lembrou, com a ajuda dos alunos, o conceito de corrente elétrica e de seguida relacionou-se o fluxo de carga elétrica num circuito fechado com o brilho das lâmpadas levando-se os alunos a concluir que quanto maior for o número de cargas elétricas que percorre cada lâmpada, por unidade de tempo, mais intensa é essa corrente elétrica e maior o brilho da lâmpada.

Para finalizar a aula introduziu-se então outra questão: “Como varia a intensidade de corrente ao longo do circuito?”

Transmitiu-se que a intensidade de corrente elétrica é representada pelo símbolo I e no sistema internacional (SI) exprime-se em ampère (A). Os aparelhos que medem a intensidade da corrente elétrica, chamam-se amperímetros e instalam-se sempre em série.

Aula n.º 41:

Nesta aula assistida foram abordadas as seguintes temáticas: “Resistência”, “Resistividade elétrica” e “Lei de Ohm”.

Iniciou-se a aula com uma revisão da aula anterior e de alguns tópicos já estudados a partir de uma simulação computacional de um circuito elétrico (projeto PhET da Universidade de Colorado). Para o efeito, usou-se uma associação de uma lâmpada e de uma resistência de carvão (Figura 1.58).

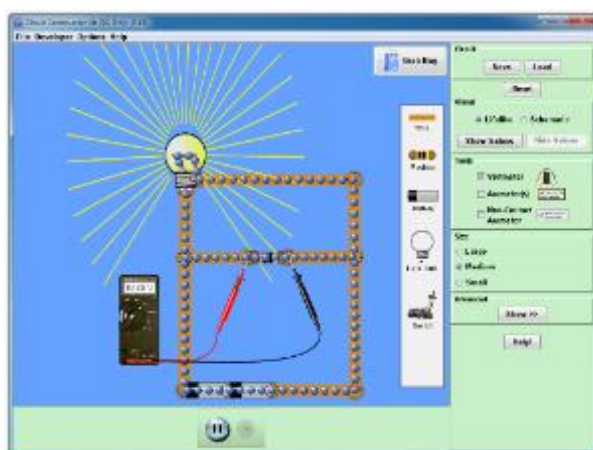


Figura 1.58. Circuito elétrico DC.

Continuando com a simulação do circuito elétrico e encaminhando os alunos nas respostas, introduziu-se uma nova grandeza física relacionada com a corrente elétrica – a resistência elétrica de um componente (R) - e levou-se os alunos a estabelecerem uma relação entre esta grandeza com a intensidade (I) da corrente que percorre o circuito, para valores de diferença de potencial (d.d.p.) da pilha constante. Observou-se, a partir da simulação, que a resistência elétrica e a intensidade da corrente do circuito variam inversamente. Pretendeu-se, com esta simulação, fazer notar que a intensidade da corrente que percorre o circuito depende da d.d.p. entre os terminais da pilha e da resistência elétrica do circuito. A professora estagiária considera que este objetivo foi alcançado com sucesso.

Prosseguindo a aula, apresentou-se a simulação computacional “Resistência de um fio” (Figura 1.59) e introduziu-se a questão “De que fatores depende a resistência de um fio condutor metálico à passagem da corrente?” levando-se os alunos a concluir que, mantendo a temperatura constante do condutor, a resistência de um fio condutor metálico é diretamente proporcional à resistividade do material e ao comprimento do fio e inversamente proporcional à secção reta do fio.

Para terminar a aula, apresentou-se uma última simulação acerca da lei de Ohm (Figura 1.60).

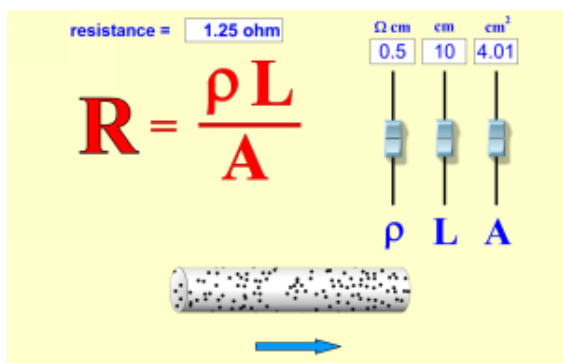


Figura 1.59. Fatores de que depende a resistência de um fio condutor

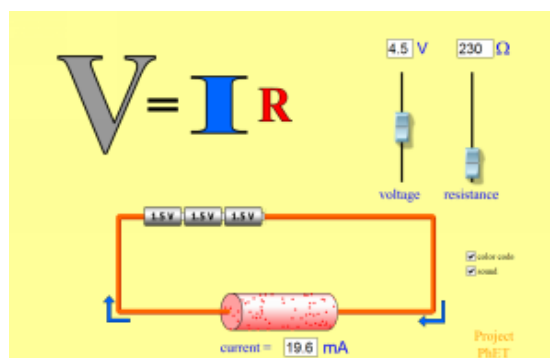


Figura 1.60. Lei de Ohm.

Levou-se os alunos a concluir que, um condutor diz-se óhmico, se a razão entre a diferença de potencial nos terminais do condutor (homogéneo e filiforme) e a intensidade da corrente que o percorre é constante. Esta constante é igual ao valor da resistência do condutor, a temperatura constante. Por último, representou-se no quadro

de aula o gráfico da intensidade que percorre o fio condutor metálico em função da tensão aplicada nos seus terminais, para um condutor ôhmico, e observou-se ser uma semi-reta que passa pela origem dos eixos.

A professora estagiária é de opinião que as novas tecnologias de informação e comunicação usadas nesta aula, nomeadamente, as diversas simulações do projeto PHET, ajudaram a despertar o interesse e a curiosidade dos alunos pelos temas lecionados.

Aula n.º 42

Nesta aula assistida abordou-se o tema “Potência de um aparelho elétrico” e fez-se a resolução de exercícios.

A aula foi iniciada com uma breve revisão da aula anterior pelos alunos. De seguida, a partir de lâmpadas de incandescência de 40 W, os alunos procuraram quais as informações indicadas nas lâmpadas. Lembrou-se que a potência elétrica é uma grandeza física já anteriormente estudada no 7º ano de escolaridade. Referiu-se, aos alunos, que no 9º ano se iria relacionar a potência elétrica com as grandezas físicas que se estudou nos circuitos elétricos, nomeadamente, diferença de potencial aos terminais dos componentes, a intensidade de corrente e resistência dos componentes. Transmitiu-se, aos alunos, dando também oportunidade a estes para intervirem, o significado das informações indicadas nas lâmpadas: quando as lâmpadas estão ligadas a uma tensão de 230 V a sua potência é de 40 W. De seguida, colocou-se uma questão para os alunos refletirem: “Num país cuja tensão fornecida pelas tomadas da rede elétrica é de 110 V qual será o comportamento desta lâmpada?” Os alunos responderam que o seu brilho (luminosidade) seria menor.

Interagindo com os alunos, colocou-se, em seguida, a seguinte questão: “De que dependerá, então, a energia “consumida” por um aparelho?”. Depois de um breve debate, levou-se os alunos a concluir que depende da potência do aparelho e do tempo de funcionamento e analisou-se a expressão $P = E/t$.

Referiu-se, aos alunos, que o “consumo” de energia elétrica indicado nos recibos de energia elétrica é, normalmente, expresso em quilowatts - hora. Mencionou-se que o

quilowatt-hora é uma unidade prática de energia que corresponde à energia elétrica transformada por um aparelho cuja potência é de 1 kW, durante 1 hora de funcionamento

Continuando a aula, realizou-se em conjunto um exercício, esquematizando-se para o efeito, no quadro de aula, uma associação de duas resistências em paralelo ligadas a uma fonte AC de 230 V. Encaminhando os alunos nas respostas, concluiu-se que há uma relação entre a potência do aparelho, a tensão aplicada nos seus terminais e a intensidade de corrente que o percorre. Relacionou-se, também, a energia consumida com estas variáveis através da expressão $E=U*I*t$ e fez-se a seguinte dedução: sabendo que $P = E/t$, ou seja, $E=P*t$. Mas, como $P=U*I$, substituindo fica $E=U*I*t$.

Para terminar a aula, fez-se a resolução de questões do caderno de exercícios adotado relacionadas com o tema estudado na aula.

Aula n.º 43

Nesta aula, procedeu-se à discussão e resolução de questões do caderno de exercícios adotado para o teste de avaliação que se realizaria na aula nº 44. As questões abrangeram toda a matéria lecionada pelas professoras estagiárias relativo ao capítulo “ Sistemas elétricos e eletrónicos”. Formaram-se grupos de dois alunos de modo a poderem trocar ideias entre si e até esclarecer eventuais dúvidas uns aos outros. A professora estagiária, sempre que solicitada, deslocou-se aos lugares esclarecer dúvidas colocadas pelos alunos.

No fim da resolução das questões, estas foram corrigidas no quadro pelos próprios alunos.

Verifica-se que, geralmente, é nestas questões de revisão para o teste, dado que são dias de véspera de teste e que os alunos já estudaram para ele, que o número de dúvidas é mais elevado, tendo esta aula de revisões sido imprescindível.

1.6. Direção de turma e atividades extra-letivas

Uma das aprendizagens do professor estagiário no âmbito da PES passa pela assessoria numa Direção de Turma, sendo o conhecimento dos deveres inerentes ao cargo bastante importante, na medida que é parte integrante das funções que estão atribuídas ao docente no âmbito escolar.

Não tendo sido atribuída Direcção de Turma aos Orientadores Cooperantes, estes encetaram contactos com os Diretores das turmas em que o núcleo de estágio esteve envolvido, tendo as professoras estagiárias estado assim envolvidas na Direcção de Turma do 10º G dando o seu apoio semanal nas diversas ações que lhes eram solicitadas. Também neste âmbito, o núcleo de estágio esteve presente nas reuniões de Conselho de Turma.

Relativamente às atividades extra-letivas, ou seja, a todas as atividades desenvolvidas fora do contexto de sala de aula, descrevem-se seguidamente, e de forma sumária, aquelas em que o núcleo participou de forma cooperante e ativa:

a) Palestras no Centro de Ciência Viva do Algarve:



No âmbito da celebração do Ano Internacional da Química, o Centro Ciência Viva do Algarve, promoveu um conjunto de palestras para as quais convidou os professores e alunos das escolas da região a participarem. Neste contexto, o núcleo de estágio, acompanhou os alunos do 10º de escolaridade numa das palestras que decorreu durante o mês de novembro e cujo tema explorado foi:

“QUÍMICA DO MAR”

Prof.ª Doutora Alice Newton - Prof. Auxiliar do Departamento de Química e Farmácia da Universidade do Algarve. Coordenadora do Projecto Internacional LOICZ (Land- Ocean Interactions in the Coastal Zone).

Em ambiente de tertúlia, os alunos foram confrontados com diversas questões, nomeadamente: O que é que acontece na água do mar? Como é que a composição química da água do mar afecta as populações de organismos vivos que aí se desenvolvem e vice-versa. Que perturbações podem as populações humanas introduzir neste equilíbrio?

Ainda nesse âmbito, os mesmos alunos participaram de igual modo noutra palestra - a que a autora deste relatório não teve oportunidade de assistir - que decorreu durante o mês de dezembro e cujo tema explorado foi:

“A QUÍMICA NO DESENVOLVIMENTO DE MEDICAMENTOS”

Prof.ª Doutora Maria de Lurdes Cristiano – Prof.ª Associada com Agregação do Departamento de Química e Farmácia da Universidade do Algarve.

No mesmo ambiente de tertúlia, as questões abordadas nessa segunda palestra foram: O que é um medicamento? O que faz com que uma molécula possua atividade farmacológica? Como se produzem os medicamentos? Qual o papel das ciências químicas em todo este processo?

Com estas duas palestras pretendia-se, sobretudo, sensibilizar os alunos para a importância da Química na interpretação dos fenómenos do dia a dia; contribuir para a reflexão sobre a inter-relação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; e incentivar para o estudo e compreensão da Ciência e para um futuro relacionado com a área.

Para além destas duas palestras, as professoras estagiárias participaram ainda, agora na qualidade de oradoras, numa terceira que decorreu também no Centro Ciência Viva do Algarve, no mês de março de 2012, sob o título “Os caminhos da água” integrada no projeto “O ciclo da água que consumimos”.



Esta palestra subordinava-se aos objetivos de, por um lado, dar a conhecer o funcionamento de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) e de uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) e, por outro lado, fazer o ponto da situação da nossa escola, a Escola Básica 2/3 Joaquim Magalhães, no projeto “O ciclo da água que consumimos”.

b) Projeto “O ciclo da água que consumimos”:

Integrado no projeto “O ciclo da água que consumimos”, em que o núcleo de estágio esteve envolvido, alguns alunos da Escola Básica 2,3 Joaquim Magalhães que mostraram interesse participaram no *workshop* laboratorial “Os caminhos da água”, que decorreu em dois momentos, em março e abril, na própria escola. Neste *workshop*, os alunos puderam acompanhar, através de análises físico-químicas de amostras reais, o percurso da água desde a sua captação até ser devolvida ao ambiente. Esta ação, também constituiu oportunidade fundamental para o melhoramento das competências dos alunos, sobretudo em contexto laboratorial, fazendo a articulação entre a teoria e a prática.

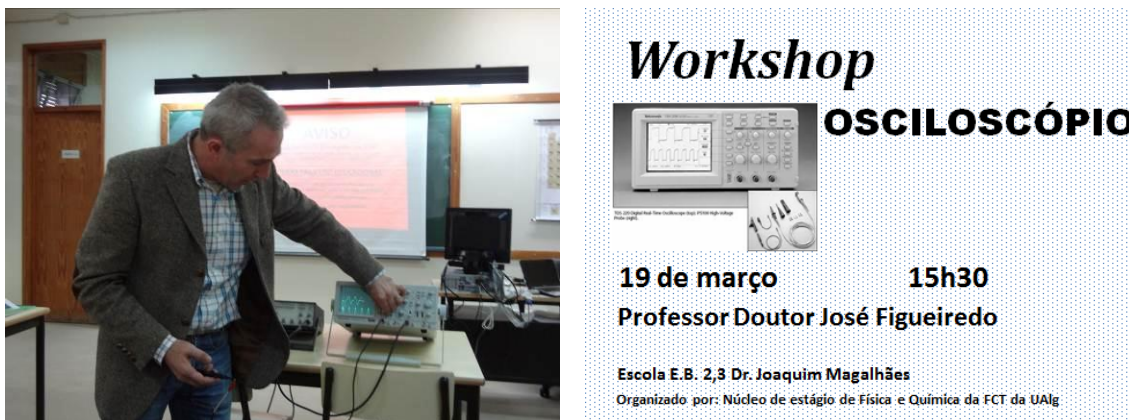
As professoras estagiárias, no âmbito deste projeto, participaram, como oradoras, numa sessão de sensibilização aos alunos participantes do *workshop* na qual se deu a conhecer os passos necessários para que a água chegue às nossas casas em perfeitas condições e os procedimentos laboratoriais das análises físico-químicas a executar pelos alunos, nomeadamente: i) temperatura ii) turbidez iii) oxigénio dissolvido iv) pH e v) % saturação (Figuras 1.61, 1.62 e 1.63).



Figuras 1.61, 1.62 e 1.63. Alguns parâmetros analisados: turbidez, pH e oxigênio dissolvido nas amostras de água.

c) Workshop “Osciloscópio”:

A fim de demonstrar o manuseamento de osciloscópios existentes na escola, o núcleo de estágio dinamizou um *workshop* orientado pelo Professor Doutor José Longras Figueiredo da Universidade do Algarve que teve como principal objetivo transmitir informações, aos docentes, sobre os modos de utilização do osciloscópio em sala de aula, e, em particular para a subunidade do som que é lecionada no 8ºano e para a subunidade dos circuitos elétricos lecionada no 9º ano de escolaridade.



Figuras 1.64 e 1.65. *Workshop* “Osciloscópio”

d) Workshop “Gastronomia Molecular”:

No mês de maio, o núcleo de estágio participou num *workshop* sobre Gastronomia Molecular dinamizado pelo grupo de Ciências Físico-Químicas da escola e orientado

pela Professora Doutora Paulina Mata, do Departamento de Química da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.



Figuras 1.66 e 1.67 *Workshop* de Gastronomia Molecular

A Professora Paulina Mata iniciou a sessão com uma explicação teórica e uma breve contextualização histórica, relatando depois ainda vários factos do nosso dia a dia que se relacionam bastante com a gastronomia e a cozinha molecular. De seguida, realizou uma pequena demonstração da aplicação das técnicas de gastronomia molecular, nomeadamente a esferificação, que consistiu na execução de ‘caviar’ de groselha a partir dos ingredientes: alginato de sódio, cloreto de cálcio e sumo de groselha. Também se fez manteiga muito rapidamente a partir da agitação de natas frescas para provocar a coalescência dos glóbulos de gordura.

e) **Dia dos Afetos**

O núcleo de estágio foi convidado a participar no “Dia do afetos”, podendo ler-se no *site* da escola, em relação a esta atividade: “No dia 27 de Fevereiro, aconteceu na nossa escola mais um dia dos afetos, organizado pela turma D do 9º ano e que contou com um conjunto de atividades onde esteve em foco os afetos e os sentidos... Aqui fica um pequeno apontamento em video do Dia dos Afetos!”



www.youtube.com/watch?v=mTNQIdfT_tU

CAPÍTULO 2. COMPONENTE REFLEXIVA

“O paradigma do professor reflexivo, isto é, do professor que reflete sobre a sua prática, que pensa, que elabora em cima dessa prática, é o paradigma hoje em dia dominante na área de formação de professores.” (António Nóvoa, 2002)

2.1. Análise da prática de ensino e compreensão da função do professor

Carl Sagan (1995, citado por Galvão *et al.*, 2006) considera que “quando o que é necessário aprender muda rapidamente, especialmente no decurso de uma só geração, torna-se muito mais difícil saber o que deve ser ensinado e como deve ser ensinado”.

Para a autora deste relatório a reflexão sobre a prática de ensino e a compreensão da função do professor levanta uma questão essencial: Poderá o ensino específico das ciências contribuir para a formação dos cidadãos? E como?

Nesse sentido, Osborne (2000) apresenta argumentos em favor do ensino das ciências, um dos quais é o de que muitos assuntos com que nos deparamos no dia a dia têm uma natureza sociocientífica, afirmando que “o ensino das ciências deve promover nos alunos a compreensão do trabalho dos cientistas e da natureza da ciência”. Poderá ter sido esta preocupação que levou os autores do programa de Física e Química A do 10º e 11º Anos, publicado em 2001, a advogar a utilização de estratégias que “permitam que os alunos compreendam a natureza do conhecimento científico, a evolução histórica dos conceitos, bem como os contextos e implicações sociais da sua descoberta”. Tendo isto em ponderação, a autora deste relatório considera que a lecionação do tema “Breve História da Tabela Periódica” na componente de Química e do tema “Pilha de Volta” na componente de Física constituíram oportunidades de concretização, em aula, desse objetivo específico da disciplina e, na linha do que afirma Cachapuz (2004), de exercitação do espírito crítico dos alunos, estimulando-os a usar o pensamento lógico e a explorar procedimentos científicos.

Ao longo da prática de ensino supervisionada, procurou-se, do ponto de vista operacional, responder às questões colocadas por Roldão (2009) - “com que meios, atividades, em que ordem e porquê?” - e justificar de que forma o uso de determinadas estratégias contribuem para a consecução das aprendizagens dos alunos.

A este propósito, os resultados de um questionário³, levado a cabo pela autora deste relatório no âmbito da disciplina curricular “Metodologia da Investigação em Educação” deste curso de mestrado, sobre a perceção dos alunos acerca das qualidades apreciadas nos professores indicaram que, para os alunos alvo do referido estudo, as qualidades operacionais, associadas a um professor eficaz, são prioritárias, só depois surgindo, em ordem decrescente de importância, as qualidades relacionais. Ou seja, verificou-se uma clara preferência dos alunos pelos conhecimentos científicos do professor e pelas competências metodológicas que permitem a adequada transmissão desses conhecimentos.

Estas conclusões reforçam os resultados de outros estudos que sublinham uma correlação negativa entre a idade dos alunos e a valorização do relacionamento com os seus professores: André (2007) sublinha que, à medida que os alunos avançam no nível de escolaridade, os aspetos relacionais com os professores deixam de ser tão relevantes, passando a ser desvalorizada um pouco mais a “proximidade” com estes e sendo dada maior importância às suas competências académicas e pedagógicas.

Do mesmo modo, pode-se constatar no subcapítulo Caracterização do 10ºG, na qual também ocorreu a lecionação da prática de ensino, quando questionados relativamente às qualidades que os professores devem evidenciar, a grande maioria dos alunos menciona competência científica (57%), espírito de justiça (54%) e interação pedagógica (36%).

Ainda a propósito da reflexão sobre o que é ou deve ser a prática de ensino-aprendizagem nas nossas escolas, o Professor Albano Estrela (2011) considera que o

³ Os alunos participantes no estudo frequentavam o 11.º ano de escolaridade do curso Científico-Humanístico/Ciências e Tecnologia, orientado para o prosseguimento de estudos da Escola Secundária João de Deus, de Faro. Este trabalho de investigação encontra-se no CD anexo a este relatório.

importante, em todos os casos, é que tanto professores como alunos, nas sucessivas etapas da sua relação, estejam bem conscientes do papel que a uns e a outros cabe no trabalho conjunto que realizam, defendendo a ideia - também partilhada pela autora deste relatório – de que se é certo que “aos professores cabe a responsabilidade maior desta reflexão possível sobre o envolvimento mútuo nas atividades a desenvolver”, também “é bom que os próprios alunos, à medida da sua evolução etária e escolar, vão tomando consciência, também do que lhes cabe fazer”.

Sabendo-se que a reflexão do professor acerca das características do grupo/turma é fundamental para uma prática de ensino com sucesso, a planificação das aulas assistidas teve sempre por base uma ponderação acerca das especificidades socioculturais dos discentes. Como se pode verificar no subcapítulo Caracterização das turmas, os alunos das turmas onde ocorreu a lecionação são provenientes de famílias cujos progenitores, na sua maioria, possuem, como habilitações literárias, um curso superior.

Outra preocupação na planificação das aulas era a condução das mesmas, tendo em vista procurar que os alunos, com maior facilidade e segurança, conseguissem despertar e aprimorar as virtualidades e as competências que têm dentro de si (Estrela, 2011). O objetivo em cada aula não era, de todo, obter uma turma silenciosa e apenas atenta à exposição de conteúdos programáticos, mas sim um grupo efetivamente interessado nesses conteúdos. Daí a ênfase nas interações professor-aluno, as quais não só se revelaram sempre muito construtivas, como as dúvidas pertinentemente colocadas nesse âmbito conduziram, por vezes, a alterações ao plano de aula.

De facto, e em linha com o defendido por Estrela (2011), o papel dos alunos é essencial, pois das suas condições, das suas capacidades, da sua vontade, é que depende, predominantemente, o sucesso do processo educativo em que estão envolvidos, concluindo que, assim sendo, não tem sentido qualquer tentativa de uniformizar processos de ensino ou praticar modelos gerais de técnicas de aprendizagem.

A ênfase dada à interação e a decorrente flexibilidade na gestão do plano de aula, não invalidou, no entanto, a importância da obediência desse plano a uma sequência lógica, tendo-se procurado gerir o tempo de cada aula de modo a conseguir o máximo de

concentração por parte de todo o grupo/turma e usar recursos educativos orientados para os contextos do mundo real e aplicações como ponto de partida para a compreensão das ideias científicas. Pombo (1994) considera que a informação a que os alunos têm hoje fácil acesso, embora possa ser mais cativante e atualizada do que a veiculada na escola, é também menos sequenciada, mais dispersa e infundada, e daí a importância da aula como espaço de sistematização e sequenciação de conhecimentos.

Pretendeu-se assim criar aulas interativas, não permitindo que a exposição dos novos conceitos fosse descurada, estimulando, em simultâneo, situações de debate, atividades práticas de sala de aula, resolução de exercícios, realização de esquemas e pequenos apontamentos no quadro de aula.

Por outro lado, fez-se notar a importância da interligação dos conceitos da Física e da Química, como fator de promoção de uma aprendizagem sequenciada e contínua, devendo a aprendizagem destas duas componentes passar sempre por um estudo contínuo do professor. Estrela (2011) chama a atenção para o facto de que, “no decurso dos seus trabalhos, os professores citam exemplos, invocam analogias, recorrem a imagens, elaboram esquemas... E não o fazem para que os alunos, simplesmente, retenham os exemplos, decorem as imagens ou copiem os esquemas. O que pretendem, isso sim, é que as imagens abram clareiras e os esquemas funcionem como referenciais metodológicos”.

A sociedade atual tem conhecido, desde há algumas décadas, uma transformação sem precedentes. As tecnologias da informação e comunicação que se têm vindo a desenvolver estão a alterar significativamente modos de produção, economia e modos de vida (Castels, 2004). Ora, porque o ensino das Ciências não pode estar alheio a estas transformações, torna-se, pois, fundamental usar em sala de aula, como recurso didático, as novas tecnologias da informação e comunicação (Cachapuz, 2004). De um modo geral, o uso das novas tecnologias foi transversal, na maior parte das estratégias usadas pela autora deste relatório, às aulas lecionadas. Uma vez que as salas de aula estavam devidamente equipadas com projetor, computador e acesso à *internet* foi crucial o uso do material disponível, no sentido de enriquecer as aulas, tornando-as mais apelativas, e

ajudar a despertar o interesse e a curiosidade que são essenciais para motivar os discentes.

Relativamente aos instrumentos de avaliação utilizados na prática de ensino, estes foram, essencialmente, de natureza formativa e contínua. A partir da observação do envolvimento dos alunos na execução das atividades, das suas intervenções e comportamento em sala de aula, foi possível reunir as informações necessárias quanto ao seu desempenho. A avaliação sumativa foi, por sua vez, concretizada com execução e aplicação de um teste sumativo, tendo havido o cuidado de se fazer a resolução prévia do teste para desta forma atribuir uma cotação mais ponderada a cada questão. Com esta estratégia também foi mais fácil aferir se as questões eram suficientemente claras de modo a conduzir o aluno à resposta pretendida.

No que respeita aos resultados obtidos através do teste de avaliação e/ou no final do período, estes não permitiram estabelecer uma relação direta com a prática de ensino supervisionada, pois foram resultado de aulas lecionadas quer pelo núcleo de estágio, quer pelo(a) Orientador(a) Cooperante, tendo a autora deste relatório apenas dinamizado algumas aulas. Para além disso, a turma é um conjunto de indivíduos com características individuais distintas que condicionam a aprendizagem, considerando-se que as duas turmas onde ocorreu a leção eram ambas heterogéneas em termos de aproveitamento escolar.

No decorrer das aulas, e em particular, no teste sumativo realizado pelos alunos, constatarem-se dificuldades na estruturação de respostas e na resolução de exercícios, em particular os que envolviam vários cálculos matemáticos. O próprio relatório 2010 do Gabinete de Avaliação Educacional (Gave) refere que nas disciplinas de Matemática e Física/Química "não deixam também de ser significativas as dificuldades detetadas nos problemas que envolvem maior número de cálculos e apresentação de raciocínios demonstrativos".

O facto de a leção ter ocorrido em turmas de níveis de ensino diferentes (básico e secundário) foi fundamental pois permitiu contactar com duas realidades distintas e perceber quais as metodologias e estratégias mais adequadas a cada nível de ensino. As

sugestões propostas, quer pelos Orientadoras Científicos, quer pelos Orientadores Cooperantes, revelaram-se, nesse âmbito, importantes para a prática de ensino, permitindo que a estagiária aperfeiçoasse o seu desempenho enquanto professora.

A observação das aulas da colega de estágio tornou a experiência da prática de ensino ainda mais enriquecedora, pois possibilitou observar e aferir diferentes estratégias e abordagens de ensino, tendo sido particularmente interessante verificar que, perante os mesmos alunos, as duas professoras estagiárias colocaram em prática diferentes estratégias, tendo sempre em vista os objetivos que pretendiam alcançar. Por outro lado, constituiu uma oportunidade de observar os próprios alunos, o que permitiu observar o seu comportamento, aprender os seus nomes próprios, e permitiu também, por vezes, melhorar as estratégias de ensino que se planeava pôr em prática na lecionação das aulas.

Relativamente às aulas lecionadas, considera-se que foram cumpridos os objetivos propostos pela professora estagiária, tendo esta, no entanto, a consciência de que há ainda alguns aspetos a corrigir, nomeadamente, aperfeiçoar o rigor na transmissão de conhecimentos científicos aos alunos e aperfeiçoar a elaboração de planificações e estratégias de ensino.

Outras dificuldades que se podem apontar à prática de ensino, em particular ao nível do 9º ano de escolaridade, são inerentes à própria organização escolar, nomeadamente, a reduzida carga horária atribuída à disciplina de Ciências Físico-Químicas, com aulas de 45 minutos, e a extensão dos conteúdos face à carga horária disponível (Freire, 2005).

E porque a função profissional do professor não se esgota na lecionação das aulas propriamente ditas, como refere Ponte (2006) – que enuncia, sinteticamente, como grandes áreas de atuação do professor: a promoção das aprendizagens curriculares, cientificamente corretas e metodologicamente adequadas, no quadro de uma relação pedagógica de qualidade; e a participação no desenvolvimento do projeto educativo da escola e nas atividades dele decorrentes, incluindo a relação com a comunidade - importa aqui referir ainda as atividades complementares desenvolvidas na comunidade

escolar onde ocorreu a prática de ensino supervisionada que o núcleo de estágio dinamizou ou em que participou.

Entre estas, destaca-se o acompanhamento dos alunos em palestras científicas tendo como oradores Professores da Universidade do Algarve realizadas no Centro Ciência Viva do Algarve no âmbito do Ano Internacional da Química, tendo em consideração o princípio de que o ensino das Ciências não pode ter lugar apenas em ambientes formais (escola), precisando de explorar sinergias com a comunidade científica, visitas a centros de Ciência, etc. (Cachapuz, 2004).

A finalizar, importa referir que, parafraseando Alarcão (2001), a “escola constitui um espaço, um tempo e um contexto de aprendizagem e de desenvolvimento. E mesmo que, por força das novas tecnologias, a aprendizagem se desprenda da necessidade de espaços coletivos e tempos simultâneos, ela não deixará nunca de se realizar em contexto (...). Nem por isso se poderá deixar de pensar em escola.”

CAPÍTULO 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática de ensino supervisionada constituiu uma oportunidade fundamental para a realização de uma análise crítico-reflexiva sobre as distintas situações e atividades experimentadas no seu decurso, bem como uma experiência muito enriquecedora, assumindo uma importância crucial no crescimento e desenvolvimento, tanto a nível pessoal como profissional, enquanto futura professora de Física e Química e permitindo não só adquirir novas competências, como também melhorar aptidões essenciais para o exercício da profissão.

A prática de ensino foi pautada pela mudança de espaço físico e marcada por elevadas responsabilidades e expectativas. O trabalho de prática pedagógica desenvolvido, com inserção na Comunidade Escolar, foi muito construtivo e realizado numa perspetiva de evolução. A relação estabelecida com a Escola – professores, alunos, funcionários – possibilitou a obtenção de conhecimentos e desenvolvimentos de competências tais que permitirá, à autora deste relatório, transferi-los para a sua vida futura, a nível profissional, individual e social.

Durante as práticas de ensino, os alunos revelaram-se sempre interessados, motivados e interventivos, tentando estabelecer relações e colocando dúvidas, obrigando-nos a um esforço para dar a resposta adequada, pelo que, por forma a esclarecer qualquer dúvida, procuramos variar os exemplos, as estratégias e/ou o discurso. Cada aluno é um aluno, cada turma é uma turma; das diferenças de personalidade e nível socioeconómico e das relações e interações que se estabelecem decorrem comportamentos e exigências distintas que demandam abordagens, por sua vez, também diversas.

Para além de conhecimento pedagógico, o professor tem que possuir conhecimento sobre as matérias que ensina, pois conhecer e controlar com fluidez a disciplina que ensinamos é algo incontornável no ofício docente. A este respeito, Buchmann (1984) diz que “conhecer algo permite-nos ensiná-lo; conhecer um conteúdo em profundidade significa que, de uma maneira geral, se está mentalmente organizado e bem preparado para ensiná-lo”.

Consciente assim da sua importância, procurou-se, ao longo deste processo, uma atitude de autoavaliação crítico-reflexiva, a qual permite perspetivar, desde já, futuros melhoramentos a integrar nos processos didáticos e pedagógicos: desde logo, do processo como um todo, sai reforçada a importância da preparação e organização das planificações e atividades, sem contudo se negligenciar a necessidade de flexibilização face à diversidade de alunos que constituem uma turma, exigindo que o professor seja capaz de responder às necessidades de cada um de forma diferenciada, e estando, tanto quanto possível, sempre um passo à frente na perceção das dificuldades.

Ser professora estagiária constituiu uma tarefa bastante exigente, mas, por isso, sobremaneira compensadora, que permitiu, em todo o trabalho desenvolvido, avaliar e compreender a complexidade da função docente.

E porque “o caminho faz-se caminhando”, a formação não deve terminar aqui, antes deve continuar, pois só assim o professor cresce enquanto pessoa e profissional e se mantém na vanguarda de todo o processo de ensino, dando as respostas adequadas às (grandes) exigências, responsabilidades e dedicação que a profissão implica.

BIBLIOGRAFIA

- Abrantes, P. (coord.) (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico. Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Alarcão, I. (2001). *Escola reflexiva e nova racionalidade*. Porto alegre: Artmed Editora.
- Alarcão, I. (1991). Dimensões de formação. In Tavares, J. (org.) *Formação contínua de professores: realidades e perspectivas*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Blanco, N. (1994). Materiales Curriculares: Los libros de texto. In Felix Angulo, J. e Blanco, N. (coord.). *Teoria y desarrollo del currículo*. Barcelona: Edicions Aljibe, 263-279.
- Buchmann, M. (1984). *The priority of Knowledge and understanding in teaching*. In L. Katz & J. Raths (eds.), *Advances in Teacher Education*. Norwood: Ablex, vol. 29-50.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2004). Da Educação em Ciência às Orientações para o Ensino das Ciências: Um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, 10 (3), 363-381.
- Campanário, J. M. (2000). El desarrollo de la metacognición en el la aprendizaje de las ciencias: por estrategias para el professor e actividades orientadas al alumno. *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (3), 369-380.
- Castels, M. (2004). *A Galáxia Internet*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Estrela, A. (2011, julho). *Estilos de Aprendizagem*. Consultado em [maio, 2012] em <http://www.educare.pt/educare/Opiniao.Artigo.aspx?contentid=90393CF5609C521CE0400A0AB8001D4F&opsel=2&channelid=0>
- Estrela & Freire (2009). Formação de professores. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 08, pp. 3-6. Consultado em [maio, 2012] em <http://sisifo.fpce.ul.pt>.

- Fiorentini, L.M.R. *Materiais didáticos escritos nos processos formativos a distância*. In: Congresso de ensino superior a distância, I, 2002. Petrópolis. Anais. Petrópolis: Esu D, 2002.
- Galvão, C., Reis, P., Freire, A., & Oliveira, T. (2006). *Avaliação de competências em ciências: Sugestões para professores dos ensinos básico e secundário*. Porto: Asa Editores, S.A.
- Galvão, C. (coord.) (2001). *Ciências Físicas e Naturais: Orientações Curriculares 3º ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Gonçalves, A. (2009). Desenvolvimento profissional e carreira docente — Fases da carreira, currículo e supervisão. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 08, pp. 23-36. Consultado em [maio, 2012] em <http://sisifo.fpce.ul.pt>
- Marcelo, C. (2009). Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 08, pp. 7-22. Consultado em [maio, 2012] em <http://sisifo.fpce.ul.pt>
- Martins, I. (coord.) (2001). *Programa de Física e Química A, 10º e 11º Anos dos Cursos Científico-Humanísticos e Cursos Tecnológicos – Formação Geral*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário.
- Morgado, J. (2004). *Qualidade na educação: Um desafio para os professores*. Lisboa: Editorial Presença.
- Morine-Dersheimer, G. & Kent, T. (2003). The Complex Nature and Sources of Teachers' Pedagogical Knowledge. In J. Gess-Newsome (ed.), *Examining Pedagogical Content Knowledge. The Construct and the its Implication for Science Education*. New York: Kluwer Academic Publisher, pp. 21-50.
- Nóvoa, A. (2002). [Entrevista]. *Revista Nova Escola*. Edição, 154, 18-25.
- OCDE (2005). *Teachers matter: attracting, developing and retaining effective teachers*. Paris: OCDE.

- Osborne, J. (2000). Science for citizenship. In Monk, M. e Osborne, J. (Ed.) *Good Practice in Science Teaching: What Research has to say*. Bucking: Open University Press, 14, 225-240.
- Paiva, J. (2007). *O Fascínio de ser Professor*. Lisboa: Texto Editores.
- Paiva, J. (2002). *As tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos Professores*. Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento do Ministério da educação. Lisboa: Autor. Consultado em [maio, 2012] em <http://www.dapp.min-edu.pt/nónio/docum/document.htm>
- Ponte, J. P. (2006). Os desafios do Processo de Bolonha para a formação inicial de professores. *Revista da Educação*, 14 (1), 19-36.
- Roldão, M. C. (2009). *Estratégias de Ensino – o saber e o agir do professor*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Rosa, J. G. (1956). *Grande Sertão: Veredas*.
- Sagan, C. (1995). *Um mundo infestado de demónios*. Lisboa: Gradiva.
- Sousa (coord.) (2010). *Projecto Testes Intermédios. Relatório 2010*. Lisboa: Ministério da Educação, Gabinete Avaliação de Educação.
- Vasconcelos, D. S. e Souto, E. (2003). O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental – Proposta de Critérios para Análise do Conteúdo Zoológico. *Ciência e Educação*, 9 (1), 93-104.
- Villas-Boas, M. A. et al. (2000). *A parceria entre a escola, a família e a comunidade: relatório final sobre uma visão prospectiva da relação escola – família - comunidade: criando parcerias para uma aprendizagem de sucesso*. Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento do Ministério da Educação. Lisboa: Autor. Consultado em [maio, 2012] em <http://www.giase.min-edu.pt/content02.asp?auxID=pubs-online>