



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

ESTRATÉGIAS DE ENSINO DOS CONTEÚDOS DE  
FÍSICA E QUÍMICA DOS 9º E 10º ANO DE  
ESCOLARIDADE

Carla Patrícia Viegas Amaro Mestre

Nº 12221

MESTRADO EM ENSINO NO 3º CICLO DO ENSINO BÁSICO E  
NO ENSINO SECUNDÁRIO, RAMO DE FÍSICA E QUÍMICA

Orientadores: Professora Doutora Maria de Lurdes Santos Cristiano

Professor Doutor José Longras Figueiredo

**Ano letivo 2011-2012**



**À minha família**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por todos os presentes que me deu ao longo da minha vida.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional à minha formação pessoal e profissional e, especialmente, por todo amor, modelo de educação e de honestidade.

Ao Nélio, agradecimento mais que especial, por todo amor e compreensão nesta caminhada.

Às minhas filhas, pela sua existência e por me darem força em cada dia, na caminhada por um mundo melhor.

A toda a família, pelo entendimento e compreensão nos momentos da minha ausência no convívio familiar.

Aos orientadores científicos, Professora Doutora Maria de Lurdes Santos Cristiano e Professor Doutor José Longras Figueiredo, pela disponibilidade e partilha de conhecimentos e tudo o resto.

Aos orientadores cooperantes, Dr. Rui Poeira e Dr.<sup>a</sup> Alexandra Nunes na Escola Secundária João de Deus e Dr.<sup>a</sup> Manuela Barros e Dr.<sup>a</sup> Fátima Mota, na Escola Básica 2/3 Dr. Joaquim Magalhães, pela disponibilidade e empenho.

À minha colega de estágio, Ana Rodrigues, pela partilha e companheirismo.

À Escola Secundária João de Deus e à Escola Básica Dr. Joaquim Magalhães, de Faro, pelo acolhimento, amizade e entreatajuda.

A todos os que proporcionaram este estágio um muito obrigada.

## RESUMO

Este relatório realizado no âmbito do Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3.º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário reflete a atividade pedagógica desenvolvida pelo professor estagiário, durante a prática de ensino supervisionada realizada ao longo do presente ano letivo.

O Estágio Pedagógico de que é objeto este relatório decorreu na Escola Secundária João de Deus, em Faro, na componente de Química, sob a orientação científica da Professora Doutora Maria de Lurdes Cristiano e orientação pedagógica do Dr. Rui Poeira, e na Escola Básica Joaquim Magalhães, também em Faro, na componente de Física, sob a orientação científica do Professor Doutor José Longras Figueiredo e orientação pedagógica da Dr.ª Manuela Barros.

O Estágio Pedagógico é uma componente de extrema importância na vida de um futuro professor, pois proporciona o primeiro contato com os alunos e com o ambiente escolar. As atividades desenvolvidas durante o Estágio Pedagógico, sob a devida supervisão dos orientadores, visavam fortalecer as capacidades do professor estagiário, permitindo-lhe aprender e evoluir, como pessoa e como profissional, adequando-se à prática de ensino. Foram desenvolvidas várias atividades extracurriculares, efetuaram-se Projetos de Investigação Educacional, planeamento e concretização de aulas e outras tarefas inerentes ao núcleo de estágio.

O Relatório é composto por uma introdução, quatro capítulos, relativos à descrição e discussão das atividades, bibliografia e um CD contendo os anexos referentes ao material produzido durante o ano de estágio.

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

No Capítulo 1 encontra-se o Enquadramento Geral, do qual fazem parte uma descrição das condições da escola, uma caracterização das turmas do 9º e do 10º ano de escolaridade, os programas e as orientações curriculares para estes níveis de ensino, a planificação e a descrição da prática de ensino supervisionada para as componentes de Química e de Física.

No capítulo 2 referem-se as atividades extracurriculares realizadas nas escolas caracterizadas.

No Capítulo 3 detalham-se os seminários realizados pelo professor estagiário.

No capítulo 4 apresentam-se as Reflexões Finais mais relevantes, proporcionando uma análise reflexiva de todo o trabalho desenvolvido ao longo do ano, bem como as considerações finais.

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

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

## ABSTRACT

This report assembled in the context of the Master degree in Education, in Physics and Chemistry, 3<sup>o</sup> Cycle of Basic Education and Secondary Education, reflects the pedagogical activity developed by the teacher trainee during supervised teaching practice held throughout a school year. Teacher training took place at Escola Secundária João de Deus, and Escola Básica 2/3 Dr. Joaquim Magalhães, in Faro, under the scientific guidance of Professor Maria de Lurdes Cristiano (for Chemistry) and Jose Longras Figueiredo (for Physics). In schools, pedagogy guidance was provided by teachers Rui Poeira and Manuela Barros. Teacher training is an extremely important component in the life of a future teacher since it provides the first contact with the students and the school environment. The activities carried throughout the teacher training year, aimed at strengthening the abilities of the teacher trainee, has the possibility to learn and evolve both as a person and as a professional, adapting to attitudes teaching practice. During the scholar year, various extra-curricular activities were developed. Educational research projects were carried out, as well as planning and implementation of classes tasks and other responsibilities of the core stage. This report consists of an introduction, four chapters where activities are described and developed, bibliography and a CD containing all files related to the material produced during the year of probation. In Chapter 1, introduction, a description of the conditions of the school and characterization of the classes of 9<sup>th</sup> and 10<sup>th</sup> scholar years are presented. The educational programs as well as curriculum guidelines for these levels of education are also presented, as well as the development of practical approaches to planning and description of supervised teaching practice for the components of chemistry and physics. Chapter 2 refers to extracurricular activities held in schools featured. Chapter 3, refers to the seminars held during the year. Chapter 4 presents the most relevant final reflections, providing a reflective analysis of all the work done throughout the year and the closing remarks. Finally, the bibliographic references and attachments that are considered most relevant to the reading and understanding this report, on CD, are presented as mentioned above.

## ÍNDICE

RESUMO .....	5
ABSTRACT .....	7
INDICE DE GRÁFICOS.....	13
INTRODUÇÃO.....	14
CAPÍTULO 1 - ENQUADRAMENTO GERAL .....	17
1.1-CARATERIZAÇÃO DAS ESCOLAS.....	18
1.1.1.ESCOLA SECUNDÁRIA JOÃO DE DEUS.....	18
1.1.1.1-Sala de Ciências .....	21
1.1.2.ESCOLA E.B 2/3 JOAQUIM MAGALHÃES .....	23
1.1.2.1 Sala de Ciências.....	25
1.2- CARATERIZAÇÃO DOS ALUNOS.....	26
1.2.1- CARATERIZAÇÃO DOS ALUNOS DO ENSINO SECUNDÁRIO .....	26
1.2.2- CARATERIZAÇÃO DOS ALUNOS DO ENSINO BÁSICO.....	28
1.3- PROGRAMAS DE ENSINO, ORIENTAÇÕES CURRICULARES E METAS DE APRENDIZAGEM.....	32
1.3.1 – ORIENTAÇÕES CURRICULARES E PROGRAMA DE ENSINO PARA O 10º ANO .....	32
1.3.2 – ORIENTAÇÕES CURRICULARES E PROGRAMA DE ENSINO PARA O 9ºANO .....	35
1.4- DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SECUNDÁRIO – 10 º ANO DE ESCOLARIDADE .....	38
1.4.1. ESCOLA SECUNDÁRIA JOÃO DE DEUS .....	38
1.4.2- PLANIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DA PRATICA DE ENSINO SUPERVISIONADA .....	39
1.4.2.1- COMPONENTE DE QUIMICA.....	39
1.5- DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA DO ENSINO BÁSICO – 9º ANO DE ESCOLARIDADE .....	72
1.5.1- ESCOLA BÁSICA 2/3 JOAQUIM MAGALHÃES.....	72
1.5.2- PLANIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DA PRATICA DE ENSINO SUPERVISIONADA .....	72
1.5.2.1- COMPONENTE DE FÍSICA.....	72
1.6 – ESCOLHA DOS MANUAIS ESCOLARES ADOPTADOS.....	102
CAPITULO 2 - ATIVIDADES EXTRACURRICULARES .....	104
2.1 REVENDA DE MOVEIS.....	104

2.2 – PALESTRAS NO CENTRO CIÊNCIA VIVA EM FARO .....	105
2.3 – VISIONAMENTO DE UM FILME COM OS ALUNOS DO 10º ANO NO ÂMBITO DA DISCIPLINA DE FORMAÇÃO CÍVICA “MARIA CHEIA DE GRAÇA”.....	107
2.4 – FORMAÇÃO DE MÁQUINAS CALCULADORAS TEXANAS .....	109
2.5- PROJETO DE ANÁLISES DE ÁGUA O “CICLO DA ÁGUA QUE CONSUMIMOS” .....	110
2.6- ORGANIZAÇÃO DO WORKSHOP “O OSCILOSCÓPIO” REALIZADA NO DIA 19 DE MARÇO E ORIENTADA PELO PROFESSOR DOUTOR JOSÉ LONGRAS FIGUEIREDO.....	114
CAPÍTULO 3: SEMINÁRIOS .....	115
3.1- SEMINÁRIO DE QUÍMICA.....	115
3.2- SEMINÁRIO DE FÍSICA.....	117
CAPÍTULO 4: REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA DO ENSINO.....	118
4.1- FEEDBACK DOS ALUNOS .....	121
CONCLUSÕES.....	122
BIBLIOGRAFIA .....	125

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1- Escola Secundária João de Deus.....	19
Figura 2- Sala de ciências.....	22
Figura 3- Escola Joaquim Magalhães de Faro. ....	24
Figura 4- Sala de aula. ....	25
Figura 5- Aula nº 21, diapositivo 1. ....	43
Figura 6- Aula nº 21, diapositivo 2. ....	45
Figura 7- Aula nº 21, diapositivo 3. ....	46
Figura 8- Aula nº 21, diapositivo 4. ....	46
Figura 9- Aula nº 21, diapositivo 5. ....	47
Figura 10- Aula nº 21, diapositivo 6. ....	48
Figura 11- Aula nº 21, diapositivo 7. ....	49
Figura 12- Aula nº21, diapositivo 7, 8, 9. ....	50
Figura 13- Aula nº 21, diapositivo 12. ....	50
Figura 14- Aula nº 22 e 23, diapositivo 2. ....	52
Figura 15- Aula nº 22 e 23, diapositivo 3. ....	52
Figura 16- Aula nº 22 e 23, diapositivo 4. ....	53
Figura 17- Aula nº 22 e 23, diapositivo 5. ....	53
Figura 18- Aula nº 22 e 23, diapositivo 6. ....	54
Figura 19- Aula nº 22 e 23, diapositivo 7. ....	54
Figura 20- Aula nº 22 e 23, diapositivo 8. ....	55
Figura 21- Aula nº 22 e 23, diapositivo 9. ....	55
Figura 22- Aula nº 22 e 23, diapositivo 11. ....	56
Figura 23- Aula nº 22 e 23, diapositivo 12. ....	57
Figura 24- Aula nº 22 e 23, diapositivo 13. ....	58
Figura 25- Aula nº 22 e 23, diapositivo 14. ....	59
Figura 26- Aula nº 22 e 23, diapositivo 15. ....	59
Figura 27- Aula nº 22 e 23, diapositivo 16. ....	60
Figura 28- Aula nº 22 e 23, diapositivo 17. ....	60
Figura 29- Aula nº 24, diapositivo1. ....	64
Figura 30- Aula nº 24, diapositivo 2. ....	64
Figura 31- Aula nº 24, diapositivo 3. ....	65
Figura 32- Aula nº 24, diapositivo 4. ....	66
Figura 33- Aula nº 24, diapositivo 5. ....	66
Figura 34- Aula nº 24, diapositivo 6. ....	67

Figura 35- Aula nº 24, diapositivo 7. ....	68
Figura 36- Aula nº 24, diapositivo 8. ....	69
Figura 37- Aula nº 24, diapositivo 9. ....	70
Figura 38- Aula nº 24, diapositivo 10. ....	70
Figura 39- Aula nº 35, diapositivo 2. ....	81
Figura 40- Aula nº 35, diapositivo 3. ....	81
Figura 41- Aula nº 35, diapositivo 4. ....	82
Figura 42- Aula nº 35, diapositivo 5. ....	82
Figura 43- Aula nº35, diapositivo 6. ....	83
Figura 44- Aula nº 36, diapositivo 2. ....	84
Figura 45- Aula nº 36, diapositivo 3. ....	84
Figura 46- Aula nº 36, diapositivo 4. ....	85
Figura 47- Aula nº 36, diapositivo 5. ....	85
Figura 48 e Figura 49- Aula nº 36, diapositivo 7 e 9.....	86
Figura 50- Aula nº 36, diapositivo 10. ....	86
Figura 51- Aula nº 37, diapositivo 2. ....	87
Figura 52 e Figura 53- Aula nº 37, diapositivo 3 e 4.....	87
Figura 54 e Figura 55- Aula nº 37, diapositivo 5 e 6.....	88
Figura 56- Aula nº 37, diapositivo 7. ....	88
Figura 57- Aula nº 37, diapositivo 8. ....	89
Figura 58- Aula nº 38, diapositivo 1. ....	90
Figura 59- Aula nº 38, diapositivo 3. ....	91
Figura 60- Aula nº 38, diapositivo 4. ....	91
Figura 61- Aula nº 38, diapositivo 5. ....	92
Figura 62- Aula nº 38, diapositivo 6. ....	92
Figura 63- Aula nº 38, diapositivo 7. ....	93
Figura 64- Aula nº 38, diapositivo 8. ....	93
Figura 65- Aula nº 38, diapositivo 9. ....	93
Figura 66- Aula nº 38, diapositivo 10. ....	94
Figura 67- Aula nº 38, diapositivo 11. ....	94
Figura 68- Aula nº 38, diapositivo 12. ....	94
Figura 69- Aula nº 40, diapositivo 1. ....	95
Figura 70- Aula nº 40, diapositivo 4. ....	96
Figura 71- Aula nº 40, diapositivo 5. ....	96
Figura 72-Aula nº 41 e 42, diapositivo 4. ....	98
Figura 73- Aula nº 41 e 42, diapositivo 5. ....	99

Figura 74- Aula nº 41 e 42, diapositivo 6. ....	99
Figura 75- Palestra "Química do Mar" .....	105
Figura 76- Palestra " A Química no desenvolvimento de medicamentos" .....	106
Figura 77- Kit Water Monitoring Day. ....	110
Figura 78- Amostras de água. ....	111
Figura 79 - Análise da turbidez. ....	111
Figura 80- Análise da temperatura. ....	112
Figura 81- Análise do oxigénio dissolvido. ....	112
Figura 82- Análise de pH.....	112
Figura 83- Workshop "Osciloscópio" .....	114
Figura 84- Seminário de Química. ....	116

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Saúde-dificuldades .....	26
Gráfico 2- Habilitações literárias dos pais. ....	27
Gráfico 3- Opinião dos professores.....	27
Gráfico 4- Caraterização da idade dos alunos .....	28
Gráfico 5- Problemas de saúde.....	28
Gráfico 6- Habilitações literárias dos Pais.....	29
Gráfico 7- Número de retenções. ....	30
Gráfico 8-Disciplinas preferidas.....	31
Gráfico 9- Disciplinas que gostam menos. ....	31
Gráfico 10- Perspetivas de futuro.....	31

## INTRODUÇÃO

*"O que sabemos é uma gota, o que não sabemos é um oceano."  
Isaac Newton*

A educação é um processo árduo, cabe aos professores a tarefa importante de orientar os seus alunos, educando-os para que, no futuro, estejam aptos a tomarem decisões e a poderem transmitir conhecimentos e demonstrarem competências.

Ao longo dos tempos a educação tem sofrido imensas transformações, nomeadamente no que se refere às disciplinas de Matemática, Química e Física. Para a generalidade dos alunos estas disciplinas são mais difíceis e mais trabalhosas e por isso estabelecem-se metas, em que os educadores de todos os níveis de ensino têm como missão tornar o ensino nestas áreas, mais apelativo e mais orientado para os interesses e necessidades práticas dos alunos.

Na área da Química e da Física, muitos alunos demonstram dificuldades em aprender, pois muitas vezes não compreendem o significado ou a validade do que estudam. Os conteúdos não despertam interesse e motivação nos alunos, geralmente como consequência de alguns dos professores de Química e de Física demonstrarem dificuldades em relacionar os conteúdos científicos com eventos da vida quotidiana.

No que diz respeito à Química, Cardoso e Colinviaux (2000) dizem: "O estudo da Química se deve principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no quotidiano, tendo condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida. Cabe assinalar que o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam o ensino desta disciplina, poderá ser alcançado abandonando-se as aulas baseadas na simples memorização de nomes e de fórmulas, tornando-as vinculadas aos conhecimentos e conceitos do dia-a-dia do aluno."

Como corolário à opinião dos autores terá que existir uma prática onde podemos falar de uma Educação Química, que valorize a construção dos conhecimentos pelo aluno e o processo ensino-aprendizagem intimamente

relacionado ao cotidiano, permitindo deste modo formar um cidadão para viver e intervir na sociedade. Assim sendo, a Química deve ser apresentada como um importante instrumento para o desenvolvimento socioeconómico da nossa sociedade.

Convém referir que o objetivo de ensinar Química e Física é a formação de cidadãos conscientes e críticos. Para Chassot (1990): “A Química é também uma linguagem. Assim, o ensino da Química deve ser um facilitador da leitura do mundo. Ensina-se Química, então, para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo”.

Deste modo e de acordo com Chassot (1990), através de uma nova organização do trabalho pedagógico, adaptando metodologias mais ligadas aos interesses dos alunos, ter-se-á uma aceitação diferente por parte destes, permitindo inserir o ensino na realidade dos seus quotidianos.

O desempenho da função de docente deverá assentar num processo teórico-metodológico estruturado em conceções pedagógicas que integrem teoria e prática, pois, como afirma Vázquez (1990) “a teoria depende da prática na medida em que a prática é fundamento da teoria”.

Assim, a aprendizagem dos conteúdos expostos pelo docente poderá ser facilitada ou dificultada conforme a organização do seu ensino, e terá de existir uma articulação entre a teoria e a prática no ensino de Química e da Física.

Em relação ao ensino da Física, estando esta área relacionada com o desenvolvimento científico e tecnológico, há ainda um longo caminho a percorrer para vencer o atual modelo de “disciplina tabu”, em que muitas vezes o ensino-aprendizagem acontece pela comunicação e receção mecânica de conteúdos que aparecem desligados do seu significado físico e utilidade prática.

Como tal, é função do professor recuperar e apresentar aos alunos o papel fundamental do conhecimento físico, despertar o aluno para a importância do seu envolvimento com sua própria aprendizagem, estimulando nele o desenvolvimento de uma responsabilidade pela sua formação, através de incentivos e desafios contínuos à sua criatividade.

A profissão de professor é uma profissão complexa que requer uma contínua adaptação às condições de trabalho bem como uma constante atualização científica, pedagógica e didática. Assim, para que a formação inicial

seja de elevada qualidade é necessário complementa-la com atividades que permitam um enriquecimento e uma visão mais ampla do que se passa na prática educativa.

De modo a melhorar a qualidade no ensino de Física, podem seguir-se outras abordagens metodológicas que conduzam ao desenvolvimento de uma estrutura que auxilie o aluno a aprender Física construtivamente e de forma independente do professor, passando este de portador de conhecimentos a integrador de conhecimentos construídos ao longo do tempo pelo seus alunos, abandonando um ensino baseado na transmissão e na receção mecânica.

No decorrer do ano letivo foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o ensino de Química e da Física, sobre técnicas de ensino e também sobre temáticas transversais. No entanto, o ponto central deste trabalho incide na descrição de aulas lecionadas, atividades extracurriculares desenvolvidas e todo o trabalho que envolveu o estágio pedagógico, nomeadamente a Prática de Ensino Supervisionada (PES).

No intuito de identificar a Metodologia do Ensino de Química e da Física, utilizei a técnica de observação e comparação. O estágio realizado permitiu a comparação, pois foi efetuado em duas escolas com condições diferentes, ou seja, em vários contextos pedagógicos.

Observou-se a prática docente dos professores de Química e Física das referidas escolas, levando em consideração a abordagem de temas transversais, metodologias e técnicas de ensino utilizadas e a conexão entre o conteúdo específico da disciplina com os temas propostos.

## CAPÍTULO 1 - ENQUADRAMENTO GERAL

*“A primeira tarefa da educação é ensinar a ver. É através dos olhos que as crianças tomam contacto com a beleza e o fascínio do mundo... A educação divide-se em duas partes: educação das habilidades e educação das sensibilidades. Sem a educação das sensibilidades todas as habilidades são tolas e sem sentido.”*

*Rubem Alves*

Este capítulo é dividido em seis partes: numa primeira parte é feita uma breve descrição da localização e caracterização das escolas onde a prática de ensino foi desenvolvida e numa segunda parte faz-se a caracterização das turmas. Na terceira parte faz-se uma breve descrição dos programas de ensino, orientações curriculares e metas de aprendizagem, em seguida faz-se a descrição da prática de ensino em ambas as escolas e por fim faz-se uma sumária apreciação sobre o manual adotado.

As escolas estão localizadas no concelho de Faro, uma cidade portuguesa com 44 119 habitantes, capital do distrito da região, sub-região e ainda da antiga província do Algarve, que ocupa uma área de 5,412 km<sup>2</sup> e onde residem 451 005 habitantes (2011). Faro é a sede de um município com 201,59 km<sup>2</sup> de área e 64 560 habitantes (2011).

Limitado a Norte e Oeste pelo concelho de São Brás de Alportel, a Este por Olhão, a Oeste por Loulé e a Sul pelo Oceano Atlântico, é um concelho composto por seis freguesias: Sé, São Pedro, Santa Bárbara de Nexe, Montenegro, Conceição e Estói. São Pedro, Sé e Montenegro são consideradas urbanas, Santa Bárbara de Nexe e Conceição medianamente urbanas e Estói é a única que se enquadra como predominantemente rural.

Através do Aeroporto de Faro, a cidade constitui a segunda maior entrada externa do país (a seguir a Lisboa), o que lhe confere características cosmopolitas.

## 1.1-CARATERIZAÇÃO DAS ESCOLAS

Na caraterização das escolas aborda-se a sua localização, história, estruturas físicas bem como o projeto educativo da escola. São também referidos aspetos relacionados com o grupo escolar e meio circundante.

### 1.1.1.ESCOLA SECUNDÁRIA JOÃO DE DEUS

A Escola Secundária João de Deus está situada na Freguesia da Sé, em Faro, estando a funcionar no edifício do antigo Liceu de Faro. Apesar da mudança de nome ainda se mantém a identidade.

Em relação à história, após pesquisa no site do liceu, sabe-se que o Liceu de Faro foi criado por Decreto de Sua Majestade a Rainha D. Maria II, em 3 de Janeiro de 1851. Esteve inicialmente instalado num edifício anexo ao atual seminário diocesano, na Praça D. Francisco Gomes.

Em 1908 passa a ocupar o primeiro edifício expressamente construído para esse fim, edifício onde posteriormente, e após algumas obras de remodelação, se instalaria a atual escola Secundária Tomás Cabreira. Porque cedo aquelas primeiras instalações se revelaram demasiado pequenas para responder aos objetivos do Liceu e iniciou-se em 1943 a construção do que é o atual edifício, localizado ao cimo da Avenida 5 de Outubro, no sítio do Alto de Santo António.

A obra, construída para uma população escolar de 700 alunos, foi entregue oficialmente ao Ministério da Educação Nacional a 28 de Abril de 1948, em cerimónia presidida pelo então Ministro da Educação Dr. Fernando Pires de Lima. «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- Escola Secundária João de Deus.**

Pode-se dizer que a estrutura física do edifício é característica dos LICEUS NACIONAIS da época, ao qual se junta um ginásio, um campo de ténis, uma pista de atletismo e um auditório. 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, 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 e a escola tem assim investido nas novas tecnologias e na informatização gradual dos procedimentos e da informação. Como tal, no ano letivo 2011-2012, foi objeto de uma intervenção no âmbito do Programa de Modernização do Parque Escolar do Ensino Secundário. O Programa de Modernização do Parque Escolar do Ensino Secundário, criado em 2007, tem como objectivo a modernização de 332 escolas secundárias até 2015. Para isso foi criada em 2008, pelo então primeiro-ministro José Sócrates, a empresa Parque Escolar, para a requalificação e gestão das escolas secundárias.

Segundo informação estatística relativa à população discente da Escola Secundária João de Deus (2009-2012), a maioria dos alunos pretende prosseguir os estudos, e desses a maioria são da área de Ciências e

Tecnologias. No ano letivo 2009-2010 existiam 25 turmas das áreas de prosseguimento de estudos (Cursos Científico Humanísticos) e 11 turmas de Cursos Profissionais, observando-se que alguns desses alunos manifestam intenção de ingressar no ensino superior. Mais de 30% dos pais/mães possuem um grau académico superior, verificando-se aproximadamente a mesma percentagem na conclusão do ensino secundário. Conclui-se, assim, haver um grau elevado de escolaridade dos pais, o que pode justificar um ambiente propício à aprendizagem e à valorização da cultura académica.

A Escola tem vindo a receber alunos estrangeiros em número crescente, sendo neste momento frequentada por 59 destes alunos, 9 oriundos dos PALOP, 10 do Brasil, 27 de países da Europa do Leste, 1 da China, 1 da Austrália e os restantes de outros Países Europeus. O sucesso obtido por estes alunos é, em muito, devido à política de integração e acompanhamento da Escola que lhes faculta um ensino individualizado, nomeadamente o Ensino de Português para alunos Estrangeiros. No âmbito do Projeto Comenius “Europa: um Puzzle Cultural”, têm-se desenvolvido atividades que contam com a participação dos alunos, das famílias e diversas organizações, e que visam a integração dos alunos, as atividades incluem palestras, convívios em épocas festivas, festivais com grupos folclóricos de diferentes nacionalidades e ainda a realização de trabalhos de projeto.

O corpo docente é constituído por 103 professores, sendo 68 do Quadro de Escola, 12 pertencentes ao Quadro de Zona Pedagógica e 23 Contratados a Termo. As características do corpo docente fazem com que exista estabilidade. Deste modo, a qualidade do trabalho desenvolvido é boa e o sucesso na aprendizagem é positivo. Os docentes têm exercido a sua atividade de forma responsável e contínua, sendo a percentagem de absentismo reduzida (5,8%), situando-se esta abaixo da percentagem do Absentismo a Nível Nacional (6,9%). Como tal, o trabalho planificado é realizado como planeado e as atividades propostas são geralmente bem sucedidas. Os planos de aula deixados pelos docentes em situação pontual de ausência, devidamente justificada, têm também contribuído para a realização oportuna do trabalho planificado. De acordo com as normas da escola, a componente letiva é distribuída, sempre que possível, de acordo com critérios definidos pelos Departamentos, aprovados em Conselho Pedagógico e apresentados ao Conselho Geral. As disciplinas sujeitas a exame nacional são em geral

lecionadas por docentes do quadro da Escola, salvaguardando-se situações previsíveis de não conclusão do ano letivo; a lecionação da Área de Projeto coincide, sempre que possível, com a Direção de Turma; no horário dos docentes existe um período livre comum a todos os elementos do Departamento; o horário do docente compreende componente Letiva, redução do art.º 79, tempo de escola e tempo superveniente; os Departamentos de Matemática, Português, Inglês, Físico-Química e Biologia reforçam o apoio pedagógico; os outros Departamentos reforçam as aulas de substituição. No que concerne à atribuição de cargos, verifica-se a nomeação e/ou eleição por pares de acordo com a legislação em vigor e Regulamento Interno da Escola. As atividades da prática não letiva são, nalguns casos, propostas pelos docentes e noutros por sugestão/decisão da Direção, desenvolvendo-se as mesmas no Centro de Recursos/Biblioteca, no Gabinete de Apoio ao Aluno, no Apoio Tutorial, nas reuniões de Departamento, no Apoio Pedagógico Acrescido, nas Aulas de Substituição, Projetos e noutras atividades consideradas oportunas.

O pessoal não docente desta Escola é constituído por 41 funcionários distribuídos pelos seguintes setores: Secretaria, Centro de Formação, Laboratórios, Biblioteca, Reprografia, Refeitório e Gabinete de Psicologia. Destes, 24 pertencem ao Quadro. O pessoal não docente apresenta uma percentagem de assiduidade acima da média nacional (93,8%) contribuindo para o normal funcionamento das atividades da escola. É de considerar, no entanto, que as áreas funcionais administrativas e de suporte ao ensino (nomeadamente na assistência às novas tecnologias) são deficitárias, visto verificar-se um défice de formação nessa área. Em termos financeiros, o fato de o orçamento ser fixo e rígido, proveniente do OGE, tem provocado algumas dificuldades no âmbito da gestão da Escola.

#### **1.1.1.1-Sala de Ciências**

Os Laboratórios de Física e Química têm como principais funções disponibilizar aos docentes do Departamento equipamentos e materiais que lhes permitam otimizar a sua ação de docente, bem como fornecer apoio diversificado para as aulas, em conformidade com os respetivos Projetos Curriculares de Turma e as atividades propostas no Plano Anual de Atividades.

São um lugar de aprendizagem, onde se encontram todos os materiais necessários ao ensino das matérias curriculares. Contudo, devido ao fato de a escola ter sofrido remodelações recentemente, os materiais ainda não estavam totalmente organizados.



**Figura 2- Sala de ciências.**

Para que as atividades letivas possam ser desenvolvidas com sucesso é necessário, realizar no início do ano letivo uma pré planificação de modo a assegurar e garantir a disponibilização dos equipamentos tal como dos materiais necessários para a realização dessas atividades.

Os laboratórios de Física e de Química localizam-se no piso 1 da Escola Secundária João de Deus.

Os materiais encontram-se guardados num gabinete próprio em anexo. Nesta escola existe uma funcionária que prepara previamente os materiais e os equipamentos necessários para as experiências. É interdita a entrada dos alunos no anexo, exceto quando acompanhados por um professor ou a funcionária responsável.

O laboratório é amplo e multifuncional, com boas condições para a circulação do professor. Existe um espaço à entrada do laboratório onde os alunos deixam os seus pertences não essenciais à aula (mochilas, casacos, etc.). No espaço junto às paredes existem bancadas com armários, permitindo o seu aproveitamento para armazenamento de material e para a instalação de equipamentos; nas bancadas estão colocados lavatórios.

Os laboratórios estão cobertos por uma rede de Internet sem fios, Videoprojector suspenso, respetiva tela de projeção e quadros brancos móveis.

Este laboratório está equipado com uma “hotte” que serve duas das salas de ciências.

As salas de ciências da escola secundaria João de Deus apresentam todo o material necessário para a realização das atividades propostas no programa, assim como um grande leque de manuais escolares.

### **1.1.2. ESCOLA E.B 2/3 JOAQUIM MAGALHÃES**

A escola E.B.2,3 Dr. Joaquim Magalhães e o antigo agrupamento horizontal de S. Luís (escolas E.B.1 nº1 e E.B.1 nº3), foram ligadas no ano letivo de 2007/08, por despacho do Senhor Diretor Regional de Educação.

A escola situa-se numa área que pertence à freguesia da Sé de Faro e localiza-se na Horta do Ferragial, uma das muitas hortas que existiam na antiga cidade de Faro, muito perto da baixa da cidade, tendo como limites a Este a Rua Eng. Joaquim Lopes Belchior e a linha de caminho de ferro para lá da qual se estende a Ria Formosa, a Sul as traseiras da Escola de Hotelaria e Turismo, a Oeste a escola confina com a urbanização e a norte com o Jardim da Alameda e com o Instituto da Juventude. Após um período de debate sobre a escolha de um patrono, foi-lhe atribuído em 1991, através do Despacho 105/SEAM/91, a denominação de Escola Dr. Joaquim Rocha Peixoto de Magalhães.

O patrono desta escola, Joaquim Magalhães muito amado e respeitado nas terras algarvias, foi um ilustre pedagogo, humanista e homem de cultura. O Dr. Joaquim Magalhães desempenhou também os cargos de Vice-Provedor e Provedor da Misericórdia de Faro. Foi fundador da Associação de Pais e Amigos das Crianças Diminuídas Mentais (AAPCDM), de que foi o primeiro Presidente.

A escola foi criada em 1985 pela Portaria n.º 465/85, mas só foi inaugurada no espaço atual no ano letivo de 1987/88 com a designação de Escola Preparatória n.º 2 de Faro.



**Figura 3- Escola Joaquim Magalhães de Faro.**

A Escola atualmente é composta por sete blocos individualizados, quatro de dois pisos, dois de um piso e um pavilhão desportivo.

Um dos blocos de um piso acomoda o refeitório, cozinha, reprografia, armazém de materiais de limpeza, papelaria, bufete e uma sala de aula para o curso CEF de empregado de mesa.

Três blocos de dois pisos têm funções letivas. Neles se encontram vinte e seis salas de aula, quatro laboratórios, uma sala de Educação Visual, três salas de Educação Visual e Tecnológica, sala de música, duas salas TIC, gabinete do psicólogo, uma sala para o ensino especial, sala específica para os CEF de hotelaria, uma sala de aula convertida em Laboratório de Matemática.

Um bloco de dois pisos (o Bloco Principal) com funções administrativas e de gestão, acomoda o gabinete do órgão de gestão, os serviços administrativos, sala de professores, sala de diretores de turma, sala de estudo, biblioteca, pequeno gabinete para apoio ao GAA e auditório.

Vinte e oito salas de aula, bem como o auditório, estão equipadas com sistema de vídeo projetor. Sete salas de aula têm quadros interativos. No que se refere às instalações desportivas, são constituídas por um pavilhão gimnodesportivo que foi inaugurado em 16 de Junho de 1998, composto por dois espaços distintos (pavilhão e sala de ginástica) e campos desportivos exteriores.

Nas imediações do pavilhão, onde inicialmente funcionaram balneários exteriores, encontra-se um bloco individualizado de um piso e foram criadas recentemente três novas salas de aulas através de obras de adaptação promovidas pela DREALg.

A Escola possui um corpo docente muito estável. Dos 143 professores, 83% pertencem ao Quadro de Agrupamento e 6% ao Quadro de Zona Pedagógica. A grande maioria está a lecionar nesta escola há mais de seis anos consecutivos. No total, estão em funções no agrupamento 34 professores titulares (24%).

A estabilidade do corpo docente é uma mais-valia não só em termos de relação pedagógica com os alunos mas também para o desenvolvimento de projetos e múltiplas iniciativas.

Ao nível do pessoal não docente é de referir a existência de um serviço de Psicologia e Orientação, no qual exerce funções um psicólogo que presta igualmente serviço noutra agrupamento, pelo que o gabinete de psicologia só funciona três dias na semana.

#### 1.1.2.1 Sala de Ciências

Os Laboratórios de Física e Química são um lugar de aprendizagem, onde se encontram todos os materiais necessários ao seu ensino. Contudo, nesta escola não existe uma sala específica para o efeito. Assim, o espaço do Laboratório corresponde a uma sala de aula normal em que a disposição das mesas se encontra como mostra a figura 4. Quando necessário, agrupam-se as mesas formando pequenas bancadas ao longo da sala, distribuindo por estas os alunos.



**Figura 4- Sala de aula.**

No espaço junto às paredes existem bancadas e armários, para armazenamento de material, e numa das bancadas existe um lavatório.

Os materiais encontram-se guardados num gabinete próprio, numa sala anexa que serve também duas salas de ciências. Não é permitida a presença, nem utilização de material e reagentes, por alunos que não estejam acompanhados de um professor. Cada professor é responsável pela seleção e preparação do material de que necessita. O material de laboratório, quando não está a ser utilizado, está arrumado no local que lhe compete de acordo com o inventário. Cabe ao professor que está a utilizar o laboratório a arrumação do mesmo.

As salas têm todas instalações de Internet, videoprojetor suspenso, respetiva tela de projeção e quadros de ardósia.

## 1.2- CARATERIZAÇÃO DAS TURMAS

Neste tópico pretende-se dar a conhecer as características dos alunos, de modo a permitir uma perceção comportamental e sócio-económica, para saber como melhor aplicar a prática de ensino.

### 1.2.1- CARATERIZAÇÃO DA TURMA DO ENSINO SECUNDÁRIO

A turma do 10º ano, da Escola João de Deus, é constituída por um total de vinte e oito alunos, com idades compreendidas entre os 14 e os 16 anos, dos quais 15 raparigas e 13 rapazes.

Ao nível da saúde, os alunos apresentam, na sua maioria, dificuldades visuais e um aluno apresenta dificuldades auditivas.

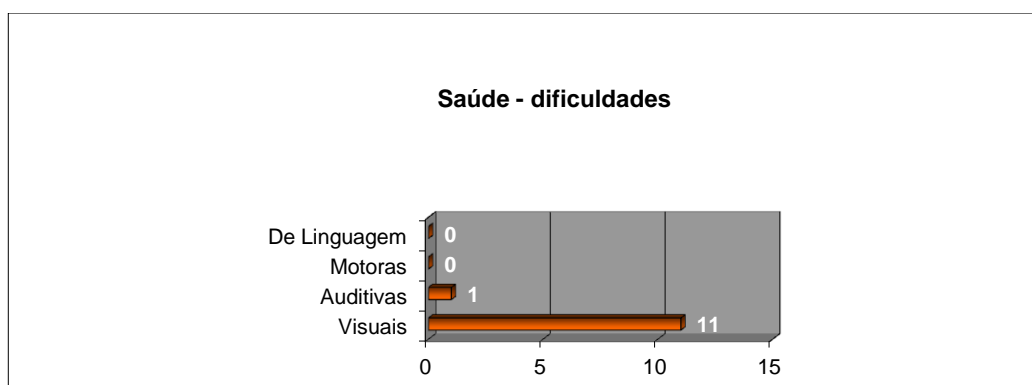
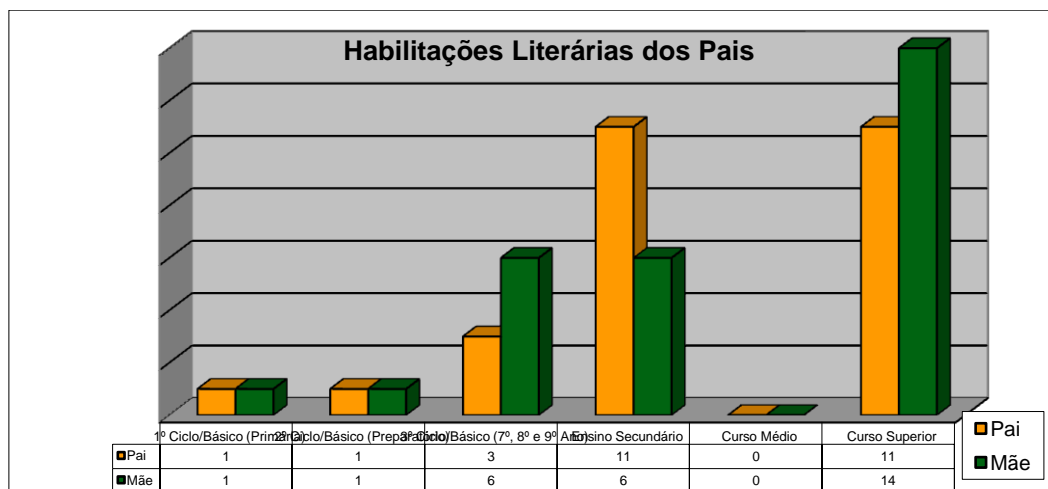


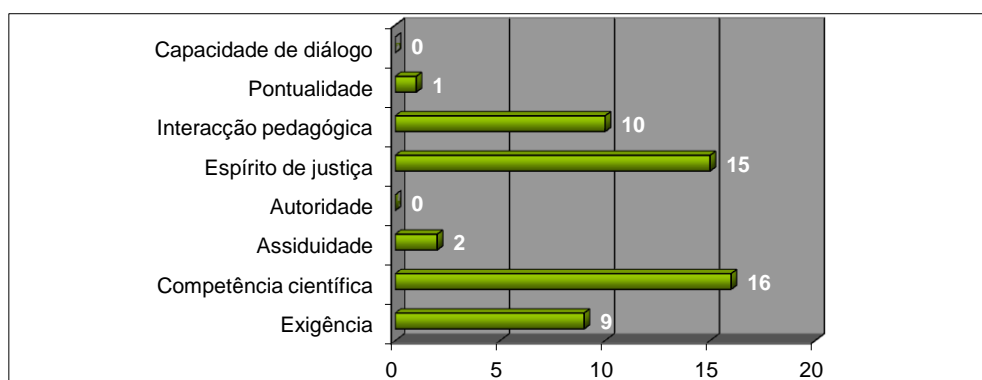
Gráfico 1- Saúde-dificuldades

A maioria dos pais possui, como habilitações literárias, o ensino secundário ou curso superior.



**Gráfico 2- Habilitações literárias dos pais.**

Na opinião dos professores, a maioria dos alunos tem espírito de justiça e competência científica.



**Gráfico 3- Opinião dos professores.**

Na turma existe um aluno estrangeiro. A turma inclui seis alunos inscritos em E.M.R.C. Como perspectiva de futuro, a profissão desejada é:

- 14 alunos – Ainda não sabem
- 7 alunos – Medicina
- 2 alunos – Biologia
- 2 alunos – Engenharia
- 1 aluno – Ed. Infância

- 1 aluno – Matemática
- 1 aluno – Veterinária

Destes vinte e sete alunos, existe uma minoria (3 alunos) provenientes de contexto social menos diferenciado. Por contexto social menos diferenciado, entende-se aquele cujas características são a pobreza, desagregação familiar, habitação degradada, baixa escolaridade e a existência de comportamentos aditivos (Sebastião, 1998).

### 1.2.2- CARATERIZAÇÃO DA TURMA DO ENSINO BÁSICO

A Turma de 9º ano da Escola Joaquim Magalhães é composta por vinte e sete alunos, sendo quinze do sexo feminino e doze do sexo masculino. A média etária situa-se nos catorze anos.

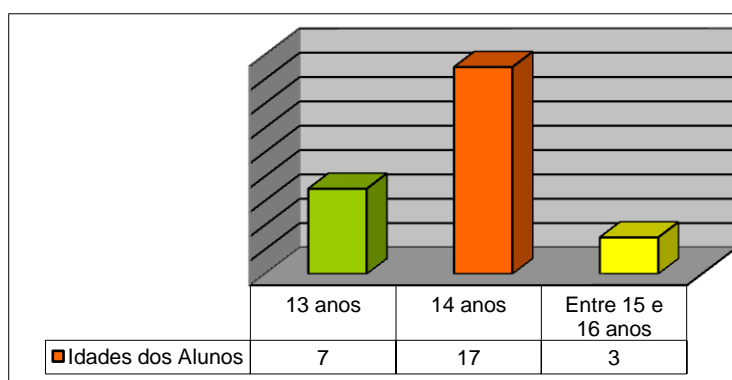


Gráfico 4- Caraterização da idade dos alunos

Ao nível da saúde, os alunos apresentam, na sua maioria, dificuldades visuais. Há ainda um aluno que foi submetido a uma operação à coluna devido a uma escoliose e duas alunas com dificuldades de linguagem.

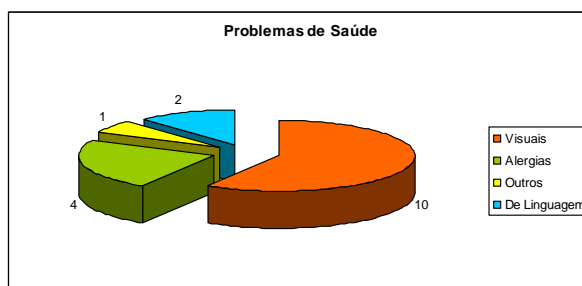


Gráfico 5- Problemas de saúde.

A maioria dos alunos tem um agregado biparental (12 alunos) ou biparental mais irmão (7 alunos)

Outras situações familiares:

- Cinco alunos têm os pais divorciados
- Uma aluna vive com a mãe e padrasto
- Uma aluna vive com o pai, devido ao falecimento da mãe
- Um aluno tem o pai ausente

A maioria dos alunos enquadra-se num meio socioeconómico correspondente à classe média. Três alunos beneficiam do Escalão A e três do Escalão B.

A maioria dos Pais possui, como habilitações literárias, o ensino secundário ou curso superior.

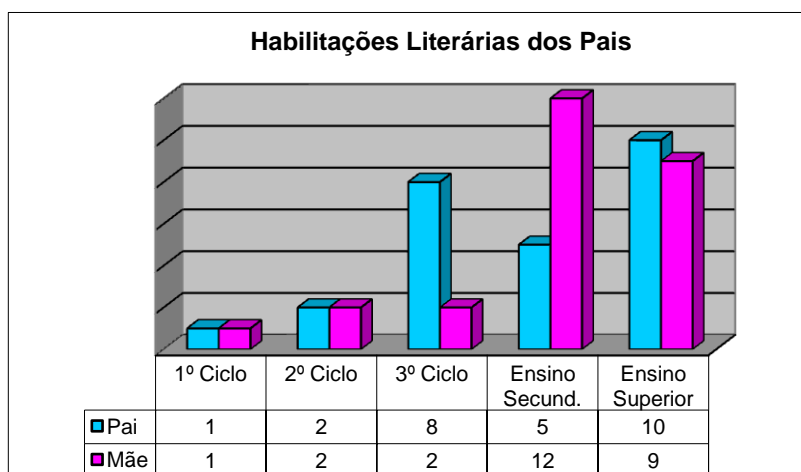


Gráfico 6- Habilitações literárias dos Pais.

Encarregados de Educação:

- Maioritariamente são as mães - 81% - e 19% são os pais;
- Idade – 67% têm idades entre os 41 e os 50 anos; 26% têm menos de 40 anos e 7% têm mais de 50 anos;
- Habilitações literárias – 41% tem o ensino secundário; 37% tem o ensino superior; 11 % com o 3º ciclo e 11 % com 2.º ou 1º ciclos;

- Profissões – 89% têm profissões ligadas ao comércio e prestação de serviços, 11% não desempenham atividade profissional (doméstica ou desempregados).

A turma não apresenta alunos repetentes no 9ºano, porém uma aluna repetiu o 4º e o 7º anos e dois alunos o 8º ano.

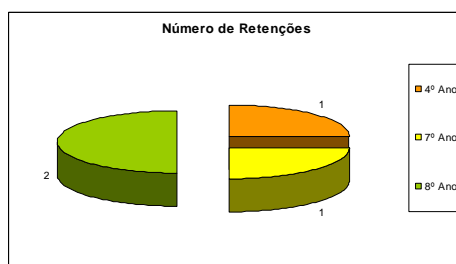


Gráfico 7- Número de retenções.

Dezasete alunos foram propostos para aulas de apoio pedagógico. Destes, apenas 6 frequentam as mesmas.

Em termos de resultados escolares, no ano letivo anterior a turma apresentava dez alunos com Prémio de Mérito. No entanto, seis alunos transitaram com níveis inferiores a três: (ver quadro abaixo).

Alunos	Disciplinas				
	Língua Portuguesa	Matemática	Inglês	Geografia	Ciências Naturais
1		✓		✓	
1		✓			
1				✓	
1		✓	✓		
1	✓				✓
1			✓		

Metade dos alunos da turma gosta de estudar, porém a outra metade diz que apenas o faz às vezes.

Ao nível das disciplinas, as preferências assentam, maioritariamente, na Matemática e na Educação Física. No entanto a maioria refere que não tem disciplinas de que goste menos.

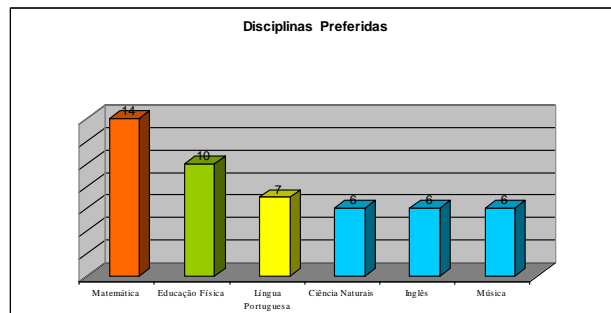


Gráfico 8-Disciplinas preferidas

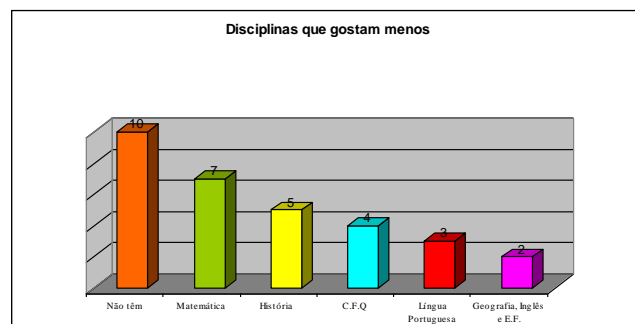


Gráfico 9- Disciplinas que gostam menos.

Todos os alunos gostam da escola e apontam como principais motivos, o facto de os amigos também a frequentarem, por existirem bons professores e boas instalações. Apenas um aluno refere não gostar da escola, pois os amigos de sempre já lá não estão.

Todos os alunos apresentam como perspetiva de futuro o ingresso no Ensino Superior. Grande parte dos alunos ainda não sabe quais as suas aspirações profissionais, e os restantes indicam áreas diversificadas.

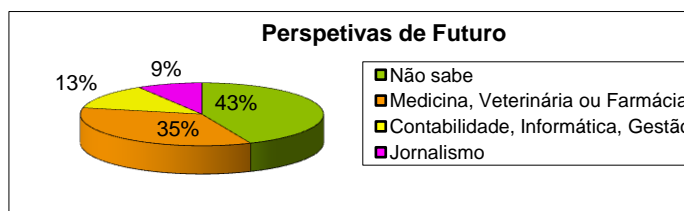


Gráfico 10- Perspetivas de futuro.

## 1.3- PROGRAMAS DE ENSINO, ORIENTAÇÕES CURRICULARES E METAS DE APRENDIZAGEM

### 1.3.1 – ORIENTAÇÕES CURRICULARES E PROGRAMA DE ENSINO PARA O 10º ANO

A disciplina de Física e Química A é uma das três disciplinas do tronco comum da componente de Formação Específica do Curso Geral de Ciências Naturais e do Curso Geral de Ciências e Tecnologias do Ensino Secundário. Esta disciplina dá continuidade à disciplina de Ciências Físico-Químicas, do 8º e 9ºanos, do 3º ciclo do Ensino Básico.

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

A Física e Química A terá que ser encarada como uma via para o crescimento dos alunos e não como o espaço curricular onde se “acondicionam” conhecimentos unicamente do domínio cognitivo, com pouca ou nenhuma ligação à sociedade. (Programa de Física e Química A, 10º ou 11º Anos).

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

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

- Aumentar e melhorar os conhecimentos em Física e Química;
- Compreender o papel do conhecimento científico, e da Física e Química em particular, nas decisões do foro social, político e ambiental;
- Compreender o papel da experimentação na construção do conhecimento (científico) em Física e Química;
- Desenvolver capacidades e atitudes fundamentais, estruturantes do ser humano, que lhes permitam ser cidadãos críticos e intervenientes na sociedade;

- Desenvolver uma visão integradora da Ciência, da Tecnologia, do Ambiente e da Sociedade;
- Compreender a cultura científica (incluindo as dimensões crítica e ética) como componente integrante da cultura atual;
- Ponderar argumentos sobre assuntos científicos socialmente controversos;
- Sentir-se melhor preparados para acompanhar, no futuro, o desenvolvimento científico e tecnológico, em particular o veiculado pela comunicação social;
- Melhorar as capacidades de comunicação escrita e oral, utilizando suportes diversos, nomeadamente as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC);
- Avaliar melhor campos de atividade profissional futura, em particular para prosseguimento de estudos.

No que concerne o programa curricular da disciplina de Física e Química A, do 10ºAno, este encontra-se dividido em duas componentes, a componente de Química e a componente de Física, em que cada uma apresenta uma unidade inicial e duas unidades temáticas, ambas com finalidades distintas.

De acordo com os Princípios Orientadores da Revisão Curricular do Ensino Secundário, cada uma das componentes, Física e Química, devem ser lecionadas nos três períodos com igual proporção de tempo. Assim, para o 10º Ano, na componente de Química, prevê-se um total de quarenta e nove aulas, 37 mais 12, sendo essas 12 para os professores utilizarem de acordo com as características da turma ou outro tipo de situações, nomeadamente a avaliação.

Assim, como se pode constatar, relativamente à componente de Química, o programa encontra-se organizado num módulo inicial e em duas unidades centradas em temáticas diferentes. Apesar de diferentes, estas unem-se com o objetivo comum do entendimento dos conceitos e princípios básicos.

O módulo inicial tem como finalidade destacar competências conceptuais, processuais e atitudinais anteriores, fundamentais para a nova etapa de aprendizagens que se avizinha.

Este módulo inicial encontra-se dividido em três subunidades. A primeira diz respeito aos materiais, sendo abordados três temas: materiais naturais e sintéticos, a classificação química dos materiais e o átomo e a sua constituição. A segunda diz respeito às soluções e por fim a terceira diz respeito aos elementos químicos onde os temas abordados são, o número atômico, o número de massa e a massa atômica relativa, ordenação dos elementos e, por fim, as fórmulas químicas. Este módulo inicial é uma revisão dos conceitos abordados no 3º ciclo do ensino básico.

Para a componente de Física, prevê-se um total 49 aulas, 36 mais 13, sendo essas treze para os professores utilizarem também de acordo com as características da turma ou com outro tipo de situações, designadamente a avaliação.

Relativamente ao módulo inicial, este apresenta uma breve abordagem à situação energética mundial e à produção e consumo de energia, recordando-se de seguida o conceito de sistema, a Lei da Conservação de Energia e os tipos de transformação e transferência de energia.

Com a primeira unidade, “Sol e Aquecimento”, introduzem-se os sistemas termodinâmicos, a noção de equilíbrio térmico e a Lei Zero da Termodinâmica. Seguidamente, estudam-se a convecção e condução térmica, a condutividade térmica dos materiais, a Primeira Lei da Termodinâmica, a capacidade térmica mássica e a variação de entalpia, bem como a Segunda Lei da Termodinâmica e os balanços energéticos. A segunda unidade, intitulada “Energias e Movimento”, tem como objetivo introduzir a noção de centro de massa, trabalho realizado por forças constantes e o estudo do movimento de corpos em planos inclinados. Posteriormente, aborda-se a Lei do Trabalho-Energia, o peso como uma força conservativa e estuda-se a conservação ou a variação da energia em sistemas com forças conservativas e forças não-conservativas.

### 1.3.2 – ORIENTAÇÕES CURRICULARES E PROGRAMA DE ENSINO PARA O 9º ANO

A educação é algo que preocupa os professores, os pais e os educandos. Por ser um tema envolto em mudança, é possível afirmar que a educação sofre transformações de forma cada vez mais rápida, sendo necessária uma nova compreensão sobre o papel da escola como elemento de desenvolvimento social, estimulada pela incorporação de novos conhecimentos, sejam científicos ou tecnológicos. Como tal, na sociedade em que vivemos, referenciada pela revolução tecnológica, espera-se que a escola crie oportunidades para a formação de competências básicas, tanto na prática da cidadania como no desempenho de atividades profissionais.

Um dos principais objetivos definidos para o ensino básico é preparar o aluno para relacionar os conhecimentos que adquira com o contexto científico, tecnológico e social no qual está inserido.

O Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais (CNEB) é uma referência nacional para o trabalho de formulação e desenvolvimento dos projetos curriculares de escola e de turma a realizar pelos professores.

De acordo com os princípios do Decreto-Lei 6/2001, de 18 de Janeiro, o Ministério da Educação define o conjunto de competências consideradas essenciais e estruturantes, no âmbito do desenvolvimento do currículo nacional, para cada um dos ciclos do ensino básico, bem como os tipos de experiências educativas que devem ser proporcionadas a todos os alunos.

Segundo o Departamento da Educação Básica do Ministério da Educação (DEB-ME 2001), a noção de “competência” aproxima-se do conceito literacia. A cultura geral que todos devem desenvolver como consequência da sua passagem pela educação básica pressupõe a aquisição de um certo número de conhecimentos e a apropriação de um conjunto de processos fundamentais mas não se identifica com o conhecimento memorizado de termos, factos e procedimentos básicos, desprovido de elementos de compreensão, interpretação e resolução de problemas.

Por outro lado, e ainda segundo o Departamento da Educação Básica do Ministério da Educação, a opção pelo uso do termo “essenciais” deve-se ao facto de esta estar ligada à rejeição da ideia de definir “objetivos mínimos”, não

se tratando de procurar que os alunos cumpram a escolaridade obrigatória à custa da promoção de um ensino cada vez mais pobre.

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

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

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

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

O homem tem responsabilidades na manutenção e melhoria das condições de Vida na Terra, quer quanto às outras espécies quer quanto à sua própria espécie. A melhoria das condições de vida no nosso planeta é não só um objetivo da ciência como uma obrigação da sociedade de que fazemos parte. A Química e a Física, em conjunto com outras ciências, desempenham nessa melhoria um papel fundamental.

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.

Para o estudo deste tema, as experiências de aprendizagem que se propõem visam o desenvolvimento das seguintes competências:

- Reconhecimento da necessidade de desenvolver hábitos de vida saudáveis e de segurança, numa perspetiva biológica, psicológica e social;
- Reconhecimento de necessidade de uma análise crítica face às questões éticas de algumas das aplicações científicas e tecnológicas;
- Conhecimento das normas de segurança e de higiene na utilização de materiais e equipamentos de laboratório e de uso comum, bem como respeito pelo seu cumprimento;
- Reconhecimento de que a tomada de decisão relativa a comportamentos associados à saúde e segurança global é influenciada por aspetos sociais, culturais e económicos;
- Compreensão de como a Ciência e da Tecnologia têm contribuído para a melhoria da qualidade de vida;
- Compreensão do modo como a sociedade pode condicionar, e tem condicionado, o rumo dos avanços científicos e tecnológicos na área da saúde e segurança global;
- Compreensão dos conceitos essenciais relacionados com a saúde, utilização de recursos, e proteção ambiental que devem fundamentar a ação humana no plano individual e comunitário;
- Valorização de atitudes de segurança e de prevenção como condição essencial em diversos aspetos relacionados com a qualidade de vida.
- Compreensão de que o organismo humano está organizado segundo uma hierarquia de níveis que funcionam de modo integrado e desempenham funções específicas;
- Reconhecimento da contribuição da Química para a qualidade de vida, quer na explicação das propriedades dos materiais que nos rodeiam, quer na produção de novos materiais;
- Avaliação e gestão de riscos e tomada de decisão face a assuntos que preocupam as sociedades, tendo em conta fatores ambientais, económicos e sociais.

Ao longo dos três ciclos de escolaridade (1º, 2º e 3º ciclos), o tratamento deste tema desenvolve-se de acordo com o esquema organizador que se segue:

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

## **1.4- DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA DE ENSINO SECUNDÁRIO – 10º ANO DE ESCOLARIDADE**

### **1.4.1. ESCOLA SECUNDÁRIA JOÃO DE DEUS**

O estágio de prática de ensino supervisionada (PES) teve início no dia 4 de Outubro de 2011, na Escola Secundária João de Deus, tendo terminado a 16 de Dezembro de 2011. O grupo de estágio contava com dois elementos, Ana Ribeiro e Carla Mestre.

Foi atribuído ao grupo de estágio, uma turma do 10º ano de escolaridade, na qual lecionei três aulas de 90 minutos e uma de 135 minutos. No mesmo período assistimos às aulas da componente de Física de uma turma do 11º ano, na disciplina de Física e Química.

Todo o material utilizado ao longo deste estágio, planificações, fichas de trabalho, registos de avaliação geral, entre outros, encontra-se no CD Anexo a este relatório.

A turma apresenta um aluno estrangeiro e apresenta seis alunos inscritos em E.M.R.C. No primeiro período, uma aluna mudou de turma, ficando assim a turma com 26 alunos.

## 1.4.2- PLANIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

*“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.”*

*Paulo Freire*

Pretende-se nesta parte do trabalho apresentar e discutir as abordagens metodológicas, na prática de estágio, em relação à componente da Química e à componente da Física.

O professor deve utilizar estratégias com recurso à leitura e sempre que possível técnicas ou métodos que os alunos possam usar para adquirir a informação, ou ainda procedimentos ou atividades escolhidas para facilitar o processo de compreensão. As aulas planificadas devem ser planos flexíveis adaptados às diferentes situações, que variam de acordo com o conteúdo e com a abordagem previamente estudada pelo professor e/ou aluno, para facilitar a sua compreensão (Cantalice, 2004).

Neste nível de ensino, tal como no básico, as professoras estagiárias começaram por observar as aulas lecionadas pelo Orientador Cooperante. Esta observação foi muito importante, pois permitiu a ambas as estagiárias conhecer melhor os alunos com quem iriam trabalhar.

O grupo de estágio juntamente com o Orientador Cooperante reuniu-se de modo a decidir quais os conteúdos programáticos a lecionar por cada estagiária.

### 1.4.2.1- COMPONENTE DE QUÍMICA

Em relação à componente Química, que versou o 10º ano do ensino secundário, foram-me atribuídas as aulas teóricas da subunidade *“Átomo de hidrogénio e estrutura atómica”*. A colega Ana lecionou as aulas teóricas da subunidade: *“Tabela Periódica – organização dos elementos químicos”*, sendo ambas referentes à primeira unidade, das estrelas ao átomo.

A carga horária semanal da disciplina de Ciências Físico-Químicas correspondia a dois blocos de 90 minutos e um de 135 minutos. Nos blocos de 135 minutos a turma era dividida ao meio, sendo que metade da turma frequentava Biologia e Geologia e a outra ciências Físico-Química A. No fim de cada período de 135 minutos os turnos trocavam.

Além da prática de ensino, semanalmente o grupo de Física e Química reunia-se para trocar opiniões, impressões e algumas ideias, de modo a que todas as turmas realizassem as mesmas atividades experimentais assim como alguns exercícios tipo. O Orientador Cooperante reunia-se sempre que necessário com as professoras estagiárias, para discutir assuntos relevantes na prática de PES.

A prática de ensino foi estimulante e trabalhosa pois exigia, fora do contexto escolar, consultar as orientações curriculares, pesquisar livros científicos, manuais escolares e, através dos motores de busca, usar a internet para ter mais material auxiliar disponível.

Outra questão importante a destacar são as avaliações das aprendizagens, que tiveram em conta a participação dos alunos nas aulas. Neste tópico foi essencial seguir alguns parâmetros, como realização de atividades, o seguimento das normas de trabalho e convivência, a participação oral e escrita e o interesse dos alunos. Para isto elaboraram-se grelhas de avaliação.

Apresenta-se seguidamente a planificação detalhada das aulas lecionadas.

## Descrição das planificações das aulas

Aula nº Data	Sumário	Objetos de ensino	Competências Específicas	Estratégias/Atividades
<b>Aula nº 21</b> <b>Data:</b> 3-11-2011	Do espectro de hidrogénio ao modelo de Bohr. O átomo de Hidrogénio e a estrutura atómica. Espectro do átomo de hidrogénio. Séries espectrais. Quantificação da energia. Resolução de exercícios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espectro do átomo de hidrogénio.</li> <li>• Quantização de energia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrever o espectro do átomo de hidrogénio.</li> <li>• Associar, no átomo de hidrogénio, cada série espectral a transições eletrónicas e respetivas radiações Ultra Violeta, Visível e Infra Vermelho.</li> <li>• Explicar a existência de níveis de energia quantizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar as riscas do espectro de acordo com a teoria de Bohr para o átomo de hidrogénio.</li> <li>• Esquematizar no quadro as transições eletrónicas, apresentando os níveis de energia e distinguindo entre estado fundamental e estado excitado.</li> <li>• Apresentar sucintamente um PowerPoint de modo a mostrar a evolução do modelo atómico. Resolver exercícios.</li> </ul>
<b>Aula nº 22 e 23</b> <b>Data:</b> 4-11-2011	De Dalton ao modelo quântico - um pouco de história. Modelo Quântico do Átomo: orbitais e números quânticos. Resolução da APSA 6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo quântico.</li> <li>• Números quânticos (n, l, ml e ms).</li> <li>• Orbitais (s, p, d).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referir os contributos de vários cientistas e das suas propostas de modelo atómico, para a formalização do modelo atómico atual</li> <li>• Descrever o modelo quântico do átomo em termos de números quânticos (n, l, ml e ms), orbitais e níveis de energia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Referir os contributos de vários cientistas e das suas propostas de modelo atómico, para a formalização do modelo atómico atual. Referir as falhas do modelo de Bohr para introduzir o modelo quântico e a noção de probabilidade. Introduzir os números quânticos.</li> <li>• Resolver a Apsa 6.</li> </ul>
<b>Aula nº 24</b> <b>Data:</b> 8-11-2011	Energias das orbitais. Princípio de exclusão de Pauli. Regra de Hund. Configurações	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Princípio da energia mínima.</li> <li>• Princípio da exclusão de Pauli.</li> <li>• Regra de Hund.</li> <li>• Configuração</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabelecer as configurações eletrónicas dos átomos dos elementos (<math>Z \leq 23</math>) atendendo aos princípios da energia mínima e da</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar um PowerPoint com um diagrama de energia para as orbitais do hidrogénio e para átomos polieletrónicos.</li> <li>• Apresentar as regras para a distribuição dos eletrões pelas orbitais. Apresentar a configuração</li> </ul>

	Elétrónicas.	eletrónica de átomos de elementos de $Z \leq 23$ .	exclusão de Pauli, e à regra de Hund	eletrónica dos elementos introduzindo os princípios para distribuição dos electrões. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolução dos desafios da página 71.</li> </ul>
<b>Aula nº 25</b> <b>Data:</b> 10-11-2011	Atividades sobre configurações eletrónicas. Resolução de uma ficha de trabalho.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos os anteriores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos os anteriores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuar a apresentar a configuração eletrónica dos elementos.</li> <li>• Dar vários exemplos para os alunos a partir do conjunto de números quânticos chegarem às orbitais, a partir de uma configuração no estado excitado, escrever a configuração no estado fundamental e indicar o número atómico.</li> <li>• Resolução de exercícios.</li> </ul>

## Planificação da aula nº 21:

Inicialmente efetua-se a chamada e dita-se o sumário.

Começa-se então uma breve conversa sobre as tentativas efetuadas pelos cientistas do século XIX para compreender a natureza dos átomos e das moléculas, e como o seu sucesso foi limitado. Mostra-se um PowerPoint com um espectro de emissão do átomo de hidrogénio e a partir deste começa-se a discussão, questionando os alunos sobre a interpretação do aparecimento de riscas no espectro do átomo de hidrogénio.

Os pontos importantes da discussão são seguidamente discriminados, com referência aos diapositivos utilizados.

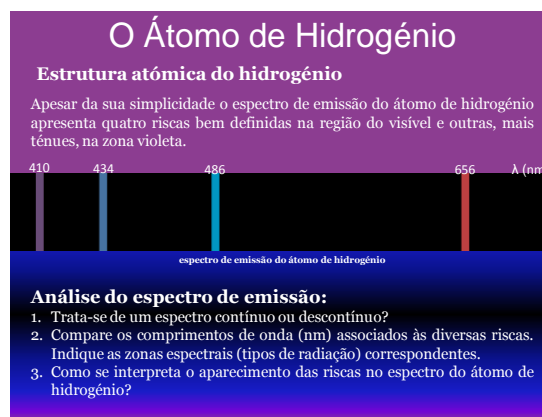


Figura 5- Aula nº 21, diapositivo 1.

- O hidrogénio, para além de ser o elemento mais abundante do universo, é também o que apresenta átomos com a constituição mais simples. Este facto fez com que os cientistas procurassem explicar a estrutura interna dos átomos relativamente ao átomo de hidrogénio.
- Quando átomos de hidrogénio, a pressão reduzida, são submetidos a uma descarga elétrica, emitem radiações características na zona do visível, na zona do UV e na zona do IV, conduzindo a um espectro de emissão de riscas. Este espectro é obtido por descarga elétrica num tubo com gás rarefeito. Cada risca do espectro de emissão resulta da transição do eletrão de um nível de maior energia para outro de menor energia e à conseqüente emissão de um fóton cuja energia é igual ao valor da diferença de energia entre os dois níveis.

## Quantização da energia e Física Moderna

- Tudo começou quando em 1900, um jovem físico Alemão chamado Max Planck (que recebeu o premio Nobel da física em 1918 pela teoria dos quanta). Quando analisava os resultados da radiação emitida por sólidos aquecidos a várias temperaturas, Planck descobriu que átomos e moléculas emitiam apenas energias cujos valores eram múltiplos inteiros de certas quantidades bem definidas. Os físicos sempre consideraram que a energia era contínua, ou seja, que qualquer quantidade de energia podia ser libertada num processo de radiação. O trabalho de Planck mostrou que a energia apenas podia ser libertada em quantidades bem definidas, denominadas quanta. Esta teoria revolucionou a Física. A ideia era tão revolucionária que o próprio Planck não estava totalmente convencido da sua validade – passou muitos anos procurando caminhos alternativos para explicar os resultados experimentais. A comunidade científica acabou por aceitar a teoria dos quanta e a Física nunca mais foi o que era. A Física anterior ao aparecimento da teoria quântica é geralmente referida como Física clássica.
- **Teoria quântica de Planck - escrever no quadro assim como a nome de “quantum” e a definição matemática  $E = hv$**
- Planck deu o nome de quantum a mais pequena quantidade de energia que pode ser absorvida (ou emitida) na forma da radiação eletromagnética. A energia  $E$  de um quantum de energia emitido é proporcional a frequência da radiação

$$E \propto \nu$$

a constante de proporcionalidade para esta relação, é denominada constante de Planck,  $E = h\nu$ , onde  $h$  tem o valor de  $6,63 \times 10^{-34}$  Js.

De acordo com a teoria quântica de Planck, a energia é emitida sempre em múltiplos de  $h\nu$ , por exemplo  $h\nu$ ,  $2h\nu$ , ...

- O trabalho de Einstein, que explicou o efeito fotoelétrico de que falamos nas últimas aulas, abriu caminho para a solução de outro mistério da Física do século XIX: o espectro de emissão dos átomos. Desde o século XVII (quando Newton mostrou que a luz solar era composta por varias componentes de cores diferentes e que podem ser recombinadas para produzir a luz branca) que os físicos e os químicos estudavam as

características dos espectros de emissão, isto é os espectros contínuos e de riscas da radiação emitida pelas substâncias.

- A emissão de uma substância é obtida fornecendo energia a uma amostra de material quer sob a forma de energia térmica quer sob outra forma de energia (tal como uma descarga elétrica de alta voltagem, se a substância for gasosa). Uma característica comum ao espectro de emissão do sol e ao de um sólido aquecido é que ambos são contínuos, isto é, todos os comprimentos de onda da luz estão representados nos espectros.

## O Átomo de Hidrogénio

Em 1913 ...  
... após Max Planck ter enunciado a quantificação da energia electromagnética;  
... após Einstein ter interpretado o efeito fotoelétrico;

Bohr explicou as riscas do espectro do hidrogénio.  
Quando Bohr realizou estes estudos existia já um modelo para descrever o átomo (modelo de Rutherford):

*"... o átomo é constituído por um pequeno núcleo que contém quase toda a sua massa e todas as cargas positivas e por um conjunto de electrões de carga negativa que giram à volta dele como se fossem planetas."*

electrão previsto na Mecânica Clássica



Figura 6- Aula nº 21, diapositivo 2.

- Para Bohr, um espectro de riscas ou descontínuo, significa que os átomos só emitem radiações de frequências bem determinadas e não qualquer valor. Tal resulta do facto de os eletrões nos átomos se encontrarem em estados de energia bem definidos (estados estacionários), que diferem uns dos outros em quantidades finitas de energia,  $\Delta E$ . Uma analogia com uma situação corrente poderá ser útil para se perceber o conceito de quantificação;

## O Átomo de Hidrogénio segundo Bohr:

1. O electrão só pode ocupar certas órbitas”,
2. A cada “órbita” está associado um certo valor de energia;
3. Enquanto permanece (em movimento) numa determinada “órbita”, o electrão não absorve nem emite energia;
4. As saídas dos electrões das “órbitas” só são permitidas por absorção (excitação) ou emissão (desexcitação) de certas quantidades de energia: a energia está quantizada ou quantificada.

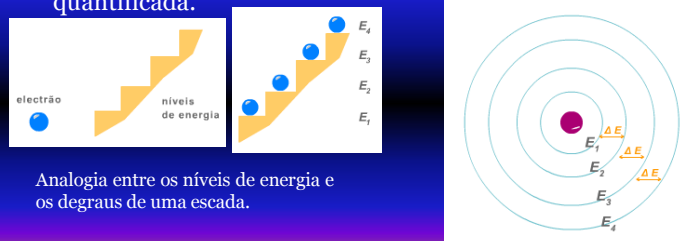


Figura 7- Aula nº 21, diapositivo 3.

- **Desenhar no quadro umas escadas e mostrar que não podemos ficar no meio delas.**

Quando se pretende subir uma escada só se consegue subir degrau a degrau, ou eventualmente de dois degraus, mas nunca para uma altura situada a meio deles. Isto significa que a altura que se consegue atingir, em cada passada, está quantificada.

- Podemos, então, associar cada degrau de uma escada a um nível de energia do modelo de Bohr e cada subida ou descida dos degraus aos “saltos” dos electrões, por absorção ou libertação de energia, com a correspondente variação de energia. No modelo de Bohr os níveis vão-se aproximando à medida que o nível de energia aumenta.

### Transições electrónicas no átomo de hidrogénio

Esta quantificação de energia permite-nos falar em níveis de energia.

Um electrão só se pode movimentar de uma órbita para outra se absorver ou emitir energia.

- Por exemplo, quando o átomo de hidrogénio absorve energia o seu electrão excita-se e passa a um nível energético superior.

- Já a emissão de energia pelo átomo de hidrogénio está associada à “queda” do electrão para um nível de energia inferior.

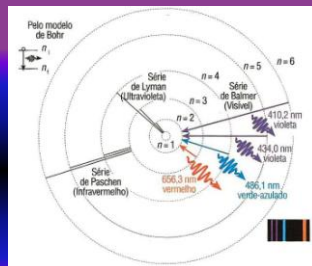


Figura 8- Aula nº 21, diapositivo 4.

- Com efeito, quando um gás ou vapor, a pressão reduzida, é submetido a uma descarga elétrica, os átomos passam a estados de energia mais elevados – estados excitados. Como esta situação é instável, os átomos regressam quase de imediato ao estado inicial de menor energia – estado fundamental, libertando a energia que lhes havia sido fornecida.
- O átomo, ao ser excitado, pudesse assumir qualquer valor de energia, ao regressar ao estado inicial emitiria radiações com todas as frequências de um dada zona de frequências e o espectro seria contínuo, o que na realidade não acontece.

Quais serão, então, os valores de energia possíveis para o átomo de hidrogénio?

Bohr mostrou que a expressão:

$$E_n = -2,18 \times 10^{-18} \left( \frac{1}{n^2} \right) \quad (\text{J})$$

Energia da radiação emitida

$$\Delta E = E_f - E_i = h \cdot \nu$$

Na qual  $n$  pode ter os valores 1, 2, 3, ...,  $\infty$ , que correspondem aos níveis de energia.

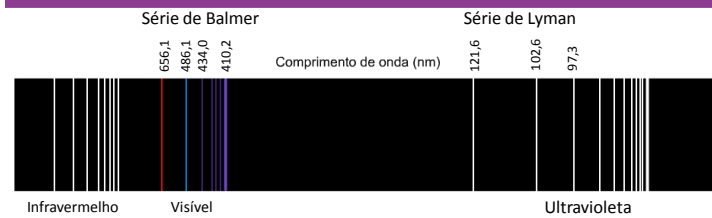
Análise da expressão:

- Ao estado de mais baixa energia ( $n = 1$ ) corresponde o nível mais estável - **estado fundamental**.
- Quando o electrão do átomo de hidrogénio se encontra em qualquer um dos níveis de energia correspondentes a  $n = 2, 3, \dots$ , cuja energia é superior à do estado fundamental, diz-se que se encontra num - **estado excitado**.

Figura 9- Aula nº 21, diapositivo 5.

- Bohr, usando argumentos baseados em interações eletrostáticas e nas leis do movimento de Newton, estabeleceu uma relação matemática para os valores das energias que o electrão poderia assumir em cada nível, em que  $n$  pode tomar os valores 1,2,3...
- Em qualquer caso, cada vez que um electrão transita de um nível de energia superior para outro, de menor energia, emite uma quantidade de energia,  $\Delta E$  sob a forma de radiação eletromagnética, energia essa que é igual à que o átomo perdeu, de acordo com a lei da conservação da energia.
- NOTA: O sinal negativo na expressão resulta da convenção que atribui o valor zero à energia do electrão livre, afastado infinitamente do núcleo ( $n = \infty$ ) e em repouso. Assim, todas as energias permitidas ao electrão no átomo serão sempre inferiores a zero.

## Mas será que o hidrogénio só emite radiações na zona do visível ?



- O espectro de riscas do hidrogénio apresenta todas as emissões de energia possíveis quando o electrão passa de um estado excitado para um estado de energia mais baixo. Essas emissões ocorrem sob a forma de radiação nas zonas do visível, do infravermelho e do ultravioleta.
- As riscas estão agrupadas em séries.

Figura 10- Aula nº 21, diapositivo 6.

- Cada risca do espectro deve-se à transição do átomo de um nível de energia para outro, de menor energia, com emissão de radiação. Embora este espectro possa parecer uma “floresta de riscas”, estas seguem um padrão ou uma determinada ordem, agrupando-se em famílias ou séries. Este padrão foi reconhecido pelo sueco Rydberg (1854-1919).
- As riscas do espectro de emissão do átomo de hidrogénio agrupam-se em séries:
  - ❖ Série de Lyman – serie de riscas na zona do UV; esta série corresponde às transições eletrónicas de níveis de energia superior para o nível 1.
  - ❖ Série de Balmer – série de riscas predominantemente na zona do visível (400-700 nm); esta série corresponde às transições eletrónicas de níveis de energia superior para o nível 2.
  - ❖ Série de Paschen – série de riscas na zona do IV; esta série corresponde às transições eletrónicas de níveis de energia superior para o nível 3.
  - ❖ Série de Brackett – série de riscas na zona do IV; esta série corresponde às transições eletrónicas de níveis de energia superior para o nível 4.

- ❖ Série de Phund – série de riscas na zona do IV; esta série corresponde às transições eletrônicas de níveis de energia superior para o nível 5.

- **Desenhar no quadro o esquema com as linhas espectrais**

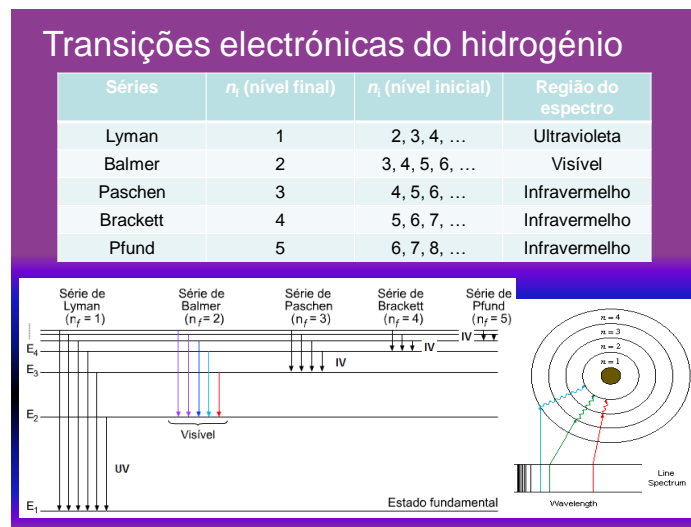
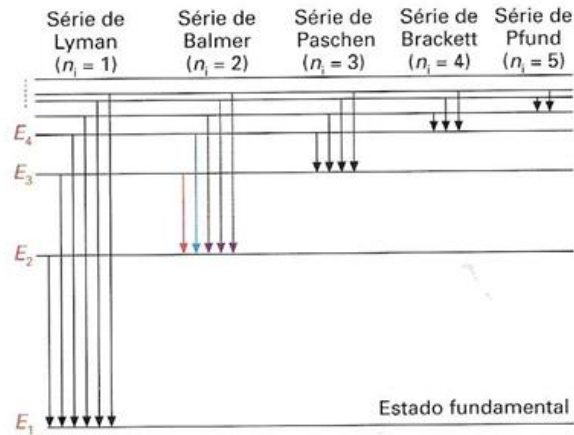


Figura 11- Aula nº 21, diapositivo 7.

- Rydberg estendeu também a sua contribuição à interpretação dos espectros de muitos elementos. Os nomes das séries estão associadas ao nome dos cientistas que as interpretaram.

**Exercício**

Classifica as seguintes afirmações como verdadeiras ou falsas.

V F

- Quando um electrão se encontra no nível  $n = 2$ , diz-se que o átomo está no estado excitado.
- O electrão do átomo de hidrogénio pode existir em vários estados de energia.
- Quando o electrão passa do estado fundamental para um estado excitado emite energia.
- Quando o electrão no átomo de hidrogénio ocupa um nível de energia superior  $n = 1$ , diz-se estar num estado fundamental.
- Quando o electrão transita do nível  $n = 2$  para o nível  $n = 1$ , emite radiação visível.

**Exercício**

Calcula o valor de energia do electrão do átomo de hidrogénio (H) no primeiro estado excitado e selecciona a opção correcta.

- $-2,18 \times 10^{-18}$  J
- $-5,45 \times 10^{-19}$  J
- $-0,242 \times 10^{-18}$  J
- $-8,136 \times 10^{-19}$  J

**Exercício**

Calcula a energia emitida por um electrão que passa do nível 2 para o estado fundamental e identifica a série em que se encontra esta transição electrónica. (selecciona a opção correcta).

- $1,937 \times 10^{-18}$  J e série de Lyman
- $1,635 \times 10^{-18}$  J e série de Lyman
- $2,179 \times 10^{-18}$  J e série de Balmer
- $1,635 \times 10^{-18}$  J e série de Balmer

Figura 12- Aula nº21, diapositivo 7, 8, 9.

- V,V,F,F,F
- $-5,45 \times 10^{-19}$  J
- $1,635 \times 10^{-18}$  J, Serie de Lyman

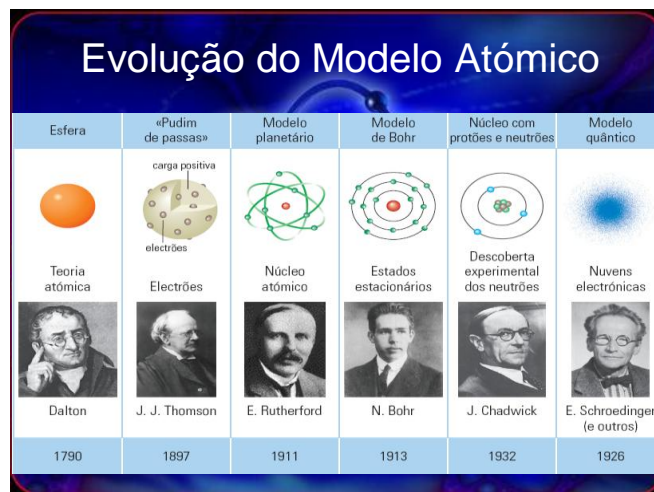
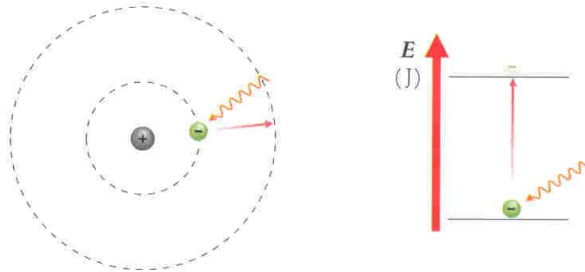


Figura 13- Aula nº 21, diapositivo 12.

- Muito sucitamente, fala-se com os alunos sobre a evolução do modelo atómico.

## Planificação das aulas nº 22 e 23:

- Inicia-se a aula ditando o sumário e efetuando a chamada.
- Começa-se a exposição lembrando aos alunos o que foi tratado na aula anterior e desenhando no quadro os seguintes esquemas:



- Recorda-se aos alunos o que é estado fundamental e estado excitado do átomo, de um átomo, que cada linha do espectro de emissão se deve à transição do eletrão de um nível de maior energia para outro de menor energia e à consequente emissão de um fóton cujo valor da energia é igual ao valor da diferença de energia entre dois níveis.
- Resume-se a evolução do modelo atómico anteriormente referida. A discussão desta temática é efetuada nos termos que seguidamente se detalham.
- Nem sempre o homem pensou que o átomo é como se conhece atualmente. Foi uma ideia que evoluiu ao longo dos anos. Apesar do primeiro modelo atómico ter sido apresentado já no séc. XIX, a ideia de que a matéria é feita de pequeníssimos corpúsculos surgiu há muito, muito tempo.
- No século V a.C., o filósofo grego Leucipo e seu discípulo Demócrito imaginaram a matéria como sendo constituída por pequenas partículas indivisíveis - os átomos, como lhes chamaram. Concluíram que a matéria não poderia ser infinitamente divisível. Se a partíssemos variadas vezes, chegaríamos a uma partícula muito pequena, indivisível e impenetrável a que se denominou átomo.
- Esta é uma palavra de origem grega que deriva de "a + thomos" , que significa "sem divisão".
- Esta ideia de que os átomos seriam pequenas partículas indivisíveis perdurou durante mais de vinte séculos!

Evolução do Modelo Atômico					
Esfera	«Pudim de passas»	Modelo planetário	Modelo de Bohr	Núcleo com prótons e nêutrons	Modelo quântico
Teoria atômica	Electrões	Núcleo atômico	Estados estacionários	Descoberta experimental dos nêutrons	Nuvens electrónicas
Dalton	J. J. Thomson	E. Rutherford	N. Bohr	J. Chadwick	E. Schrodinger (e outros)
1790	1897	1911	1913	1932	1926

Figura 14-Aula nº 22 e 23, diapositivo 2.

- Aqui temos a evolução dos modelos atômicos, mas falemos um pouco de cada um, deles.

## Modelo atômico de Dalton

- Em 1808, John Dalton, químico inglês, propôs o primeiro modelo atômico.



John Dalton  
(1766 – 1844)

- Para Dalton, os átomos eram vistos como corpúsculos de forma esférica, indivisíveis e indestrutíveis.

Modelo Atômico de Dalton

→



Figura 15- Aula nº 22 e 23, diapositivo 3.

- John Dalton, no séc. XIX (a partir de 1803), retomou a ideia dos átomos como constituintes básicos da matéria. Para ele os átomos seriam partículas pequenas, indivisíveis e indestrutíveis. Cada elemento químico seria constituído por um tipo de átomos iguais entre si. Quando combinados, os átomos dos vários elementos formariam compostos novos.

## Modelo Atômico de Thomson

- Em 1904, Thomson, apresentou o seu modelo atômico.
- Admitiu que o átomo era uma esfera maciça de carga positiva, estando os electrões dispersos no seu interior. (tal como as passas num pudim).
- Modelo do “*Pudim de passas*”.



Joseph Thomson  
(1856-1940)

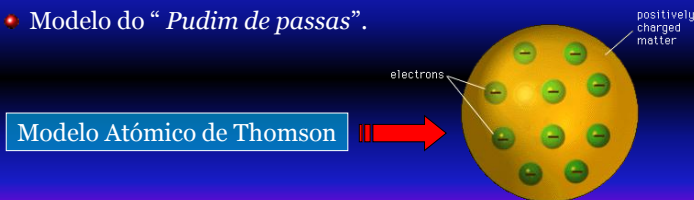


Figura 16- Aula nº 22 e 23, diapositivo 4.

- Só por volta de 1850 se coloca hipótese da existência de uma estrutura interna para o átomo. Em 1897, Thomson viria a descobrir o eletrão e em 1904 propõe um novo modelo para o átomo. Para Thomson, o átomo teria o aspeto de um pudim de passas, seria uma esfera maciça de cargas positivas, uniformemente distribuída, onde se encontrariam incrustados os eletrões, com carga negativa.

## Modelo atômico de Rutherford

- Em 1910, Ernest Rutherford, cientista neozelandês realizou uma experiência que lhe permitiu chegar ao modelo atômico nuclear.



Ernest Rutherford  
(1871 – 1973)

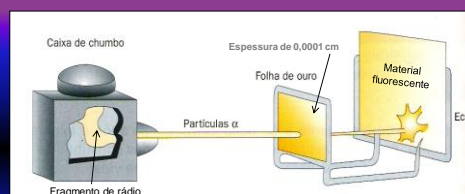


Figura 17- Aula nº 22 e 23, diapositivo 5.

- Rutherford, em 1910 concebeu um novo modelo atômico, com base nas experiências que realizou ao bombardear finas laminas metálicas com partículas  $\alpha$  e observou que a maior parte destas partículas atravessavam as laminas. Este facto levou-o a concluir que a maior parte do espaço atômico é espaço vazio com uma pequena região

central densa, no seu interior, carregada positivamente, que designou por núcleo.

### Modelo atômico de Rutherford

Rutherford observou que:

- a maioria dos raios  $\alpha$  passou pela lamina;
- foram poucos os raios  $\alpha$  reflectidos pela lamina;
- pouquíssimos raios  $\alpha$  passaram pela lamina sofrendo desvio;



Partículas  $\alpha$

Rutherford concluiu que:

- a maior parte dos átomos é o espaço vazio;
- Existe uma pequena região central positiva, onde se encontra a maior parte da massa do átomo - núcleo;
- Os electrões movem-se em torno do núcleo;

Modelo Atômico de Rutherford




Figura 18- Aula nº 22 e 23, diapositivo 6.

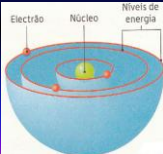
- Seria nesta região que se concentrava a maior parte da massa do átomo. Os eletrões por sua vez deviam girar em torno do núcleo, em orbitas circulares bem definidas, tal como os planetas em volta do sol. Contudo, o modelo atômico de Rutherford, apesar de inovador, continha limitações e não obedecia as leis físicas da Mecânica clássica.

### Modelo atômico de Bohr

Em 1913, Niels Bohr, físico dinamarquês, apresenta algumas alterações ao modelo atômico de Rutherford.



Niels Bohr  
(1885 – 1962)



- O átomo possuía um núcleo central ;
- os electrões só poderiam descrever orbitas circulares, em volta do núcleo;
- Os electrões só poderiam ocupar determinados nível de energia;
- A cada órbita correspondia um valor de energia;
- O estado fundamental corresponde ao estado de menor energia;

Figura 19- Aula nº 22 e 23, diapositivo 7.

- Bohr, propôs algumas alterações ao modelo atômico de Rutherford, a fim de explicar as características dos espectros atômicos. Como já vimos, Bohr foi o primeiro cientista a apresentar uma explicação para a descontinuidade dos espectros atômicos de emissão. Para ele, o átomo possuía um núcleo central e os eletrões descreviam orbitas circulares, bem definidas e estáveis, em torno do núcleo. A cada uma dessas

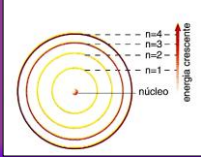
orbitais correspondia uma determinada energia e a orbital mais interna seria a de menor energia. Se um elétron recebesse energia, poderia transitar para uma orbital mais externa e portanto mais energética.

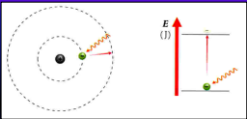
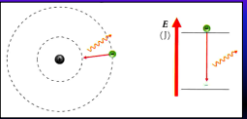
### Modelo atômico de Bohr

- Bohr introduziu os níveis de energia

Modelo Atômico de Bohr

➔



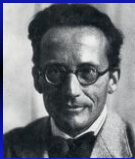
$$E_n = -2,18 \times 10^{-18} \left( \frac{1}{n^2} \right) J$$

Figura 20- Aula nº 22 e 23, diapositivo 8.

- Segundo Bohr, o elétron girava em torno do núcleo em orbitais circulares de energia constante e só eram permitidas determinadas orbitas ao elétron no átomo, com energias bem determinadas; fornecendo energia ao elétron ele poderia transitar para uma orbital mais externa e portanto mais energética, de seguida o elétron emitiria a energia que absorveu sob a forma de radiação eletromagnética, voltando à sua orbital inicial. Todos estes modelos foram, na verdade, precursores do atual modelo atômico, em que as orbitais bem definidas dos elétrons foram substituídas por zonas de probabilidade eletrónica – as orbitais. Pode-se dizer que este modelo serviu de ponto de partida para uma mecânica aplicável a escala atômica e molecular – a mecânica quântica.

### Modelo da nuvem electrónica

- Por volta de 1926, os cientistas deixaram de acreditar que o electrão teria uma trajectória bem definida em torno do núcleo.
- Schrödinger propôs o modelo da nuvem electrónica.
- Neste modelo atômico as órbitas circulares dos electrões são substituídas por zonas de probabilidade electrónica – as orbitais.



**Erwin Schrödinger**  
(1887 – 1961)

Modelo da nuvem electrónica

➔

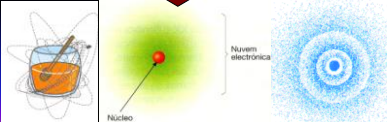


Figura 21- Aula nº 22 e 23, diapositivo 9.

- O átomo consiste num núcleo denso composto por prótons e neutrões e circundado por eletrões que existem em diferentes nuvens em vários níveis de energia. Juntamente com Werner Heisenberg, Schrodinger desenvolveu um modelo probabilístico para determinar as regiões ou nuvens onde mais provavelmente se poderiam encontrar eletrões. A nuvem eletrónica é mais densa próxima do núcleo, e menos densa longe do núcleo.
- Então mas como se caracteriza o modelo quântico?

**Modelo quântico do átomo**

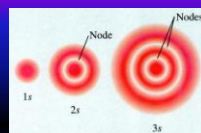
- A posição do electrão do electrão (modelo de Bohr) é substituída por probabilidade de encontrar o electrão;
- A “órbita” (modelo de Bohr) é substituída por orbital ou orbital atómica (com energia e distribuição de densidade electrónica características).
- A resolução matemática da equação de Schödinger fez surgir três parâmetros, designados por números quântico ( $n, l$  e  $m_l$ ), que caracterizam as orbitais do átomo de hidrogénio e dos outros átomos.

Figura 22- Aula nº 22 e 23, diapositivo 11.

- Schrödinger, ao resolver a equação que traduzia o modelo probabilístico, encontrou, para as energias do eletrão no átomo de hidrogénio, uma expressão idêntica à proposta por Bohr, surgindo deste modo a quantificação de energia com suporte científico - Modelo Quântico. Ambas as teorias estão de acordo no que respeita as energias, mas diferem na descrição do comportamento do eletrão em relação ao núcleo
- Segundo a mecânica quântica, um eletrão só pode assumir determinados níveis de energia no átomo, aos quais corresponde um número quântico principal,  $n$ . O número quântico principal assume apenas valores inteiros e positivos.

## Número quântico principal, $n$

- ✓ assume apenas valores inteiros e positivos,  $n = 1, 2, 3, \dots$
- ✓ relaciona-se com a distância média de um electrão ao núcleo, numa dada orbital
- ✓ diferentes valores de  $n$  identificam diferentes camadas
- ✓ o número de electrões possíveis em cada camada é dado por  $2n^2$



✓ O número quântico principal,  $n$ , está relacionado com a energia do electrão e com o tamanho da orbital.

Figura 23- Aula nº 22 e 23, diapositivo 12.

- Em cada nível de energia (camada) existe um número máximo de electrões determinado experimentalmente. A energia de um nível aumenta à medida que  $n$  aumenta. Assim, os electrões que se encontrem num nível de energia superior têm maior probabilidade de se encontrarem mais afastados do núcleo, e portanto é a orbital maior.
- De acordo com o modelo atómico atual, os electrões encontram-se, a maior parte do tempo, numa região do espaço atómico designada por orbital. Uma orbital representa uma região do espaço atómico onde há uma grande probabilidade de encontrar um dado electrão.

1º Nível --> existe apenas a orbital atómica **s**

2º Nível --> existem as orbitais **s** e **p**

3º Nível --> existem as orbitais **s**, **p** e **d**

4º Nível --> existem as orbitais **s**, **p**, **d** e **f**

5º Nível --> existem as orbitais **s**, **p**, **d**, **f** e **g**

6º Nível --> existem as orbitais **s**, **p**, **d**, **f**, **g** e **h**

7º Nível --> existem as orbitais **s**, **p**, **d**, **f**, **g**, **h** e **i**

## Número quântico de momento angular, $l$

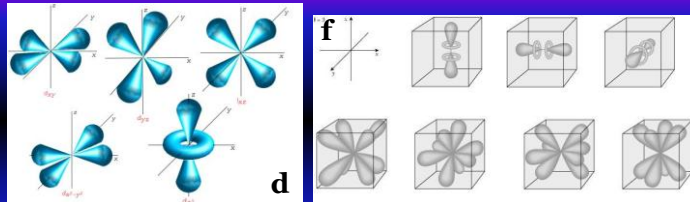
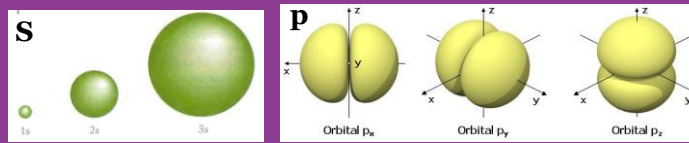
A cada **nível** de energia corresponde um ou mais **subníveis de energia**;

- Os **subníveis de energia**, correspondentes a um nível de energia  $n$ , identificam-se pelo **número quântico secundário  $l$** , ( número quântico azimutal ou momento angular), pode assumir os valores  $0, 1, 2, \dots$  ou as letras  $s, p, d, f, \dots$
- Num **nível de energia  $n$**  há  **$n$  subníveis diferentes** cujos valores de  $l$  são  $1, 2, \dots (n-1)$
- Num **subnível de energia**, podem existir **várias orbitais**, todas elas com a mesma energia que são designadas por **orbitais  $s$ , orbitais  $p$ , orbitais  $d, \dots$**

Figura 24- Aula nº 22 e 23, diapositivo 13.

- O número quântico de momento angular, ou azimutal, informa-nos sobre a forma das orbitais. Foi introduzido por Sommerfeld, pois verificou-se que um elétron, numa mesma órbita, apresentava energias diferentes. Tal fato não é possível se as órbitas forem circulares. Sommerfeld sugeriu que as órbitas são elípticas, pois as elipses apresentam diferentes excentricidades, ou seja, distâncias diferentes do centro, gerando energias diferentes para uma mesma camada eletrônica.
- O número quântico secundário indica a energia do elétron no subnível. Um nível de energia  $n$  é formado por  $n$  subníveis de energia, cujos valores de  $l$  variam de  $0$  a  $(n - 1)$ .
- Esses subníveis são representados pelas letras  $s, p, d, f$ , respetivamente. O nome das orbitais ( $s, p, d, f$ ) vem dos nomes dados às linhas do espectro do Hidrogênio em Inglês:  $s$  para sharp (afiado),  $p$  para principal (principal),  $d$  para diffuse (difuso), e  $f$  para fundamental (fundamental).
- O valor de  $l$  depende, portanto, do valor do número quântico principal,  $n$ .

## Tipos de orbitais:



• A forma de uma orbital depende do valor de  $l$ .

Figura 25- Aula nº 22 e 23, diapositivo 14.

- O número quântico secundário,  $l$ , está relacionado com a energia do elétron (em átomos polieletrônicos) e com a forma da orbital. As orbitais do tipo  $s$  têm “forma” esférica; diz-se igualmente que possuem geometria esférica. As orbitais do tipo  $p$  orientam-se segundo os eixos  $x, y$  e  $z$ .

## Número quântico magnético, $m_l$

- A orientação espacial de uma orbital é dada pelo número quântico magnético,  $m_l$ , que assume todos os valores inteiros compreendidos entre  $-l$  e  $+l$ .

$$m_l = -l, \dots, 0, \dots, +l$$

- O valor de  $m_l$  depende, portanto, do valor do número quântico secundário,  $l$ .
- O número de orbitais correspondentes a um dado subnível de energia pode ser calculado por:  $2l + 1$

Figura 26- Aula nº 22 e 23, diapositivo 15.

- Enquanto que em cada subnível  $s$  ( $l=0$ ) há apenas uma orbital, nos subníveis  $p$  ( $l=1$ ) temos três orbitais, que se distinguem pela sua diferente orientação no espaço: orbital  $p_x$ ,  $p_y$  e  $p_z$ .
- Estas orbitais de um subnível  $p$  têm a mesma forma e tamanho, diferindo apenas na orientação do espaço.
- A orientação espacial de uma orbital é dada por um terceiro número quântico – número quântico magnético,  $m_l$ . Este número quântico

assume todos os valores inteiros compreendidos entre  $-l$  e  $+l$ , onde  $l$  é o número quântico secundário.

Podemos olhar para o livro página 68, para analisarmos o diagrama.

Para caracterizar uma orbital necessitamos de três números quânticos:

- ✓ O número quântico principal,  $n$
- ✓ O número quântico secundário,  $l$
- ✓ O número quântico magnético,  $m_l$

O quadro seguinte relaciona os três números quânticos,  $n$ ,  $l$  e  $m_l$ , com o número de orbitais:

Nº quântico		Nº de orbitais no subnível ( $2l+1$ )
Secundário ( $l$ ) (forma da orbital)	Magnético ( $m_l$ ) (orientação da orbital)	
s ( $l=0$ )	0	1 orbital
p ( $l=1$ )	-1 0 +1	3 orbitais
d ( $l=2$ )	-2 -1 0 +1 +2	5 orbitais
f ( $l=3$ )	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3	7 orbitais

Figura 27- Aula nº 22 e 23, diapositivo 16.

- Sendo assim podemos dizer:
- Num subnível s, com  $l=0$ , há uma orbital, sendo o valor de  $m_l$  igual a 0 (um valor de  $m_l$ , uma orbital).
- Num subnível p, com  $l=1$ , há três orbitais caracterizadas pelos valores de  $m_l$  -1 0 +1 (três valores diferentes de  $m_l$ , três orbitais diferentes).
- Num subnível d, com  $l=2$ , há cinco orbitais caracterizadas pelos valores de  $m_l$  -2 -1 0 +1 +2 (cinco valores diferentes de  $m_l$ , cinco orbitais diferentes).

Pode-se, estabelecer algumas combinações possíveis para o conjunto dos três números quânticos ( $n, l, m_l$ ) que caracterizam uma orbital.

Nº quânticos			por nível		Designação das orbitais
Principal $n$	Secundário $l$	Magnético $m_l$	por subnível	por nível	
1	0	0	1	1	1s
2	0	0	1	4	2s
	1	-1,0,+1	3		$2p_x, 2p_y, 2p_z$
3	0	0	1	9	3s
	1	-1,0,+1	3		$3p_x, 3p_y, 3p_z$
	2	-2,-1,0,+1,+2	3		$3d_{xy}, 3d_{yz}, 3d_{zx}, 3d_{x^2-y^2}, 3d_{z^2}$

Figura 28- Aula nº 22 e 23, diapositivo 17.

- Resumo dos números quânticos.
- Resolução da Apsa 6.

1. (IV) B, C, E, A, D

Dalton (1808), Thomson (1897), Rutherford (1911), Bohr (1913), Schrödinger (1926).

2.

**2.1** Transição  $4 \rightarrow 2$  (Série de Balmer)

O elétron liberta energia na forma de radiação visível

**2.2** O elétron apenas pode absorver energia que lhe permita transitar para um nível de energia superior, por exemplo, o correspondente a  $n = 3$ , se a energia for suficientemente elevada, o elétron poderá sair de átomo, ionizando-o.

**2.3** A energia do fóton libertado na desexcitação do elétron é igual à energia que o elétron absorveu quando foi excitado (na transição entre dois mesmos níveis).

**2.4** Não. O elétron só pode absorver alguns valores de energia (valores discretos). A energia absorvida pode ser igual à diferença de energia entre dois quaisquer níveis.

**2.5** O espectro é descontínuo porque só são emitidos fótons com determinados valores de energia. Esta observação permite concluir que o elétron no átomo de hidrogénio só pode ter alguns valores de energia e não qualquer energia (energia quantificada).

3.

**3.1** Azul

**3.2** Vermelho (transição de  $n = 3$  para  $n = 2$ , de  $n = 4$  para  $n = 3$  a radiação emitida é IV).

**3.3** A – vermelho

B - azul

C - magenta

D – violeta

**3.4** Pode apresentar riscas na zona do ultravioleta (transições de  $n > 1$  para  $n = 1$ ) e na zona do infravermelho (transições de  $n > 3$  para  $n = 3$ , de  $n > 4$  para  $n = 4$  e  $n > 5$  para  $n = 5$ ).

4. Verdadeiras (A,D,E)

Falsas (B, C, F, G, H)

5.

**5.1 a)** A e C – radiações emitidas

b) A – IV

B – UV

C – Visível

**5.2**  $E_{\infty,3} = -2,18 \times 10^{-18} \left( \frac{1}{\infty} - \frac{1}{3^2} \right) = 2,42 \times 10^{-19} \text{ J}$

**5.3** B, porque corresponde a uma radiação UV mais energética que a visível ou a IV.

6.

**6.1** Por convenção, a energia do eletrão infinitamente afastado do núcleo e em repouso é nulo.

**6.2**  $\lambda = h \frac{c}{\Delta E} \Leftrightarrow \Delta E = \frac{hc}{\lambda} = 9,7 \times 10^{-8} \text{ eV}$

**6.3**  $E_m = E_2 - E_1 = 1,63 \times 10^{-18} \text{ J}$

**6.4** O eletrão transita para  $n = \infty$ .

## Planificação da aula nº24:

- Começa-se a aula por fazer a chamada e ditar o sumário.
- Inicia-se a exposição fazendo uma breve revisão da aula anterior: os números quânticos. Esta revisão é efetuada através da formulação de questões que são respondidas pelos alunos.
- "Como se caracteriza uma orbital?"
- De acordo com o modelo quântico do átomo, para caracterizar uma orbital necessitamos de três números quânticos; o número quântico principal,  $n$ ; o número quântico secundário,  $l$  e o número quântico magnético,  $m_l$ .
- Escreve-se no quadro com a ajuda dos alunos os nomes dos números quânticos assim como a sua caracterização.

**Número quântico principal ( $n$ ) onde,  $n = 1, 2, 3, \dots$**

**Número quântico de momento angular ( $l$ ) onde,  $l = 0, \dots, n-1$**

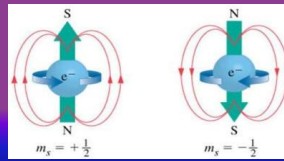
**Número quântico magnético ( $m_l$ ) onde,  $m_l = -l, \dots, 0, \dots, +l$**

- Então e para caracterizar um eletrão? Quantos números quânticos serão necessários?
- Para caracterizar um estado atómico são necessários 4 números quânticos, é portanto, necessário um quarto número quântico.
- A necessidade de admitir a sua existência decorreu de experiências realizadas com os átomos de sódio e de hidrogénio, que revelaram que as riscas do espectro de emissão poderiam ser desviadas por ação de um campo magnético exterior.
- A única explicação encontrada pelos físicos foi admitir que os eletrões se comportavam como pequeníssimos magnetes: devido ao seu movimento de rotação, um eletrão cria um campo eletromagnético à sua volta.

Apresenta-se um diapositivo ilustrativo do conceito de spin e um outro com um resumo dos números quânticos. Ambos são devidamente explorados.

## Número quântico spin, $m_s$

- Está relacionado com o movimento de rotação do electrão.



- Como há duas possibilidades de rotação, uma no sentido do movimento dos ponteiros de um relógio e outra no sentido contrário, os valores possíveis para  $m_s$ , são

$$+\frac{1}{2} \text{ e } -\frac{1}{2}$$

Figura 29- Aula nº 24, diapositivo1.

- Surge assim o quarto número quântico – o número quântico de spin,  $m_s$ , que está relacionado com o movimento de rotação do electrão.
- Este número quântico apresenta apenas dois valores;  $m_s = +1/2$  e  $m_s = -1/2$ .
- O número quântico de spin está relacionado com o movimento de rotação do electrão.

## Em resumo:

Nome	Símbolo	Característica especificada	Informação fornecida	Valores possíveis
Principal	n	Camada	Distancia media do núcleo	1, 2, 3, ...
Angular	l	Subcamada	Forma da orbital	0, 1, 2, ..., n-1
Magnético	ml	Orbital	Orientação da orbital	-l, ..., 0, ..., +l
Spin	$m_s$	Spin	Spin	$+\frac{1}{2}$ e $-\frac{1}{2}$

Figura 30- Aula nº 24, diapositivo 2.

- Resumo geral dos números quânticos.

## Energia das orbitais

- Quanto maior for o número quântico principal,  $n$ , maior é a energia.

$$E_{3s} > E_{2s}$$

- Em átomos monoelétricos a energia da orbital só depende de  $n$ .

$$E_{2s} = E_{2p}$$

- Em átomos polieletrônicos, para um único valor de  $n$ , quanto maior o número quântico secundário  $l$ , maior é a energia.

$$E_{2p} > E_{2s}$$

- Orbitais com igual número quântico secundário,  $l$ , têm a mesma energia.

$$E_{2px} = E_{2py} = E_{2pz}$$

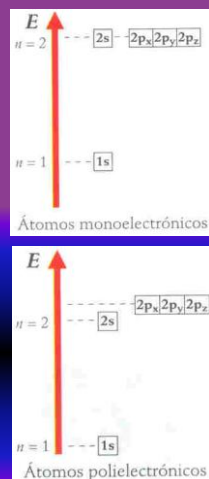


Figura 31- Aula nº 24, diapositivo 3.

- **Energia das orbitais** (pag. 69)

Relativamente a este tema são apresentados diapositivos cuja exploração seguidamente se detalha.

- Para o átomo de hidrogénio, o número quântico principal ( $n$ ) determina os níveis de energia permitidos, o que tem como consequência que todas as orbitais com o mesmo valor de  $n$  têm a mesma energia; as orbitais com o mesmo valor de energia dizem-se degeneradas.
- Para átomos polieletrônicos ( $Z \geq 1$ ), a energia das orbitais é determinada pelo conjunto dos dois números quânticos  $n$  e  $l$ , o que tem como consequência que as orbitais 2s tenham menor energia do que as 2p ou que as orbitais 3p tenham menor energia do que as 3d.
- Para átomos diferentes, a energia e o tamanho de um dado tipo de orbital são diferentes.

O **princípio de exclusão de Pauli** estabelece que na mesma orbital não podem coexistir dois electrões com o mesmo número quântico spin.

- Como só há dois valores possíveis para  $m_s$ , implica que cada orbital só pode ter no máximo dois electrões.
- Os electrões com spins opostos representam-se por setas de sentidos opostos ( $\uparrow\downarrow$ ).

Nº de electrões na orbital	Designação da orbital	Designação dos electrões
0	Orbital vazia	-
1	Orbital semipreenchida	Desemparelhados
2	Orbital completas	Emparelhados

Figura 32-Aula nº 24, diapositivo 4.

- Vimos que os quatro números quânticos, principal, secundário, magnético e de spin, caracterizam um electrão numa orbital. No entanto é necessário conhecer a configuração eletrónica dos átomos desses elementos, ou seja, a forma como os electrões se distribuem pelas várias orbitais. Para isso a configuração eletrónica tem que obedecer a certas regras.

### Distribuição dos electrões pelas orbitais

A maneira como os electrões se distribuem nas orbitais dos átomos Polieletrónicos – **configuração eletrónica** – baseia-se em:

- **Princípio da energia mínima** – a distribuição eletrónica deve conferir ao átomo o estado de menor energia possível.
- **Princípio de exclusão de Pauli** – numa mesma orbital não pode existir mais do que um electrão com os mesmos números quânticos.
- **Regra de Hund** – no preenchimento das orbitais com igual energia distribui-se primeiro um electrão por cada orbital, de modo a ficarem com o mesmo spin, e só depois se completam as restantes orbitais.

Figura 33- Aula nº 24, diapositivo 5.

- **Princípio da energia mínima**  
Os electrões distribuem-se pelas diferentes orbitais por ordem crescente de energia, ou seja, primeiro é ocupada a orbital de menor energia, só depois é ocupada a orbital de energia superior.
- **Princípio da exclusão de Pauli**

Numa orbital não podem existir mais de dois elétrons, tendo estes spins opostos, ou então, num átomo não há dois elétrons com os quatro números quânticos iguais.

### Regra de Hund

- Esta regra estabelece que o estado de energia mínima corresponde à distribuição eletrônica em que os elétrons com o mesmo spin ocupam o maior número possível de orbitais com a mesma energia (orbitais de um mesmo subnível).

**Exemplo:**

Qual será a configuração que confere melhor energia ao átomo de Carbono e do Oxigênio?

Para respeitar o princípio de energia mínima deve seguir-se a regra de Hund, que nos diz que no preenchimento das orbitais de igual energia, 2p, o arranjo mais estável (menos energético) é o que tiver maior número de electrões desemparelhados.

Figura 34- Aula nº 24, diapositivo 6.

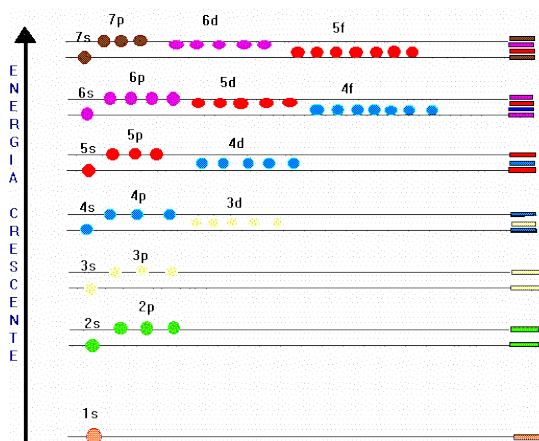
Exemplo do carbono e do oxigênio.

- Como proceder para escrever a configuração dos átomos de carbono e oxigênio.

Uma vez que o número atômico do carbono é 6 ( $Z = 6$ ) e do oxigênio é 8 ( $Z = 8$ ), vamos ter 6 e 8 elétrons para distribuir pelas diferentes orbitais; para isso, devemos atender as seguintes regras de distribuição:

1. Verificar quantos elétrons tem o átomo
2. Distribuir os elétrons a começar do subnível de menor energia. Só quando este estiver completo é que se passa ao subnível seguinte

- Ter sempre em atenção o número de orbitais em cada subnível. Atender sempre ao princípio da energia mínima, ao princípio da exclusão de Pauli e à regra de Hund

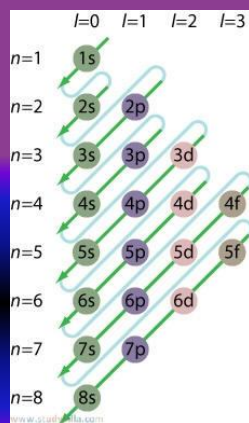


Orbitais atômicas em ordem crescente de energia

Figura 35- Aula nº 24, diapositivo 7.

- Para podermos fazer as distribuições eletrônicas dos átomos dos elementos temos ainda que conhecer a energia das orbitais.
- Como sabemos a energia das diferentes orbitais?  
A energia de uma orbital depende dos valores do número quântico principal,  $n$ , e do número quântico secundário,  $l$ . Daí todas as orbitais pertencentes a um dado subnível de energia terem a mesma energia.
- Verifica-se que a ordem de preenchimento das orbitais nem sempre corresponde à ordem crescente dos números quânticos principal e secundário.
- Por exemplo, uma orbital do nível 3d deveria ser preenchida primeiro do que uma orbital do subnível 4s. Contudo, tal não se verifica, pois os elétrons, ao serem colocados, geram repulsões que acabam por modificar a energia das orbitais. A energia destas, quando ocupadas, diminui (tornando-se mais estáveis) com o aumento do número atômico,  $Z$ .
- O diagrama, que a seguir se apresenta, indica a ordem de preenchimento eletrônico dos diferentes subníveis segundo a energia crescente

## Diagrama de Linus Pauling



• Uma regra para fazer o preenchimento das orbitais atômicas de átomos polieletrônicos é seguir o percurso indicado pelas setas, em diagonal de forma a assegurar a energia mínima para o átomo.

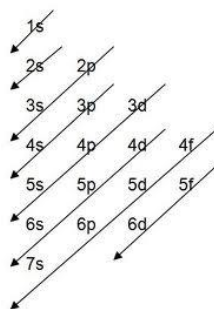
1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p  
5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s  
5f 6d 7p 8s

Figura 36- Aula nº 24, diapositivo 8.

- **Diagrama de Linus Pauling**

Linus Carl Pauling foi um químico quântico e bioquímico dos Estados Unidos. Também é reconhecido como cristalógrafo, biólogo molecular e pesquisador médico.

- Pauling é amplamente reconhecido como um dos principais químicos do século XX. Foi pioneiro na aplicação da Mecânica Quântica em Química e, em 1954, foi galardoado com o Nobel de Química pelo seu trabalho relativo à natureza da ligação química.
- Pauling recebeu o Nobel da Paz de 1962, pela sua campanha contra os testes nucleares e é a única personalidade a ter recebido dois Prêmios Nobel não compartilhados.
- Faz-se a demonstração do diagrama de Pauling no quadro:



- Uma regra para fazer o preenchimento das orbitais atômicas de átomos polieletrônicos é seguir o percurso indicado pelas setas, em diagonal, de forma a assegurar a energia mínima para o átomo.

- Escreve-se depois a ordem crescente de energia obedecendo ao diagrama.

1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s

A simbologia usada é constituída por coeficientes, letras e expoentes, como se exemplifica.

Expoente que indica o número de electrões na orbital ou subnível

Coeficiente de cada letra, que indica o número quântico principal  $n$

Letra (s, p, d, ...) que indica o tipo de orbital (número quântico secundário  $l$ )

Significa que temos dois electrões numa orbital s no segundo nível de energia.

**2 s<sup>2</sup>**

Figura 37- Aula nº 24, diapositivo 9.

- A simbologia usada é constituída por coeficientes, letras e expoentes, como se exemplifica.

**2 s<sup>2</sup>** – 2º nível de energia, subnível s, com dois electrões.

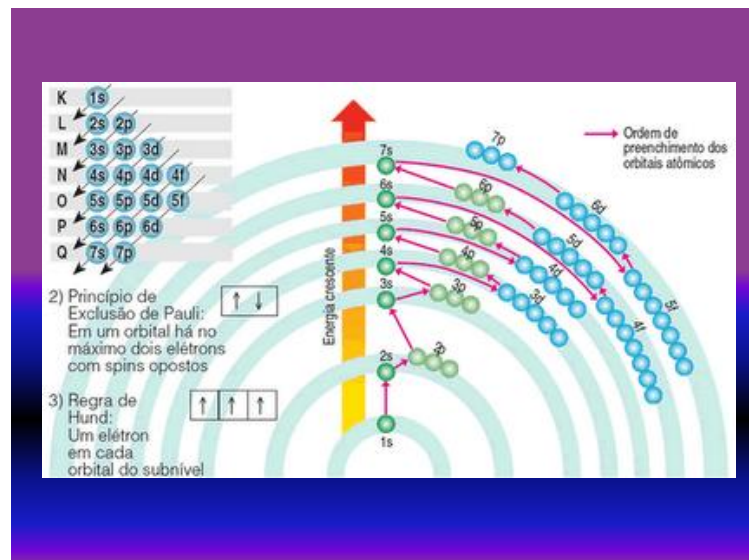


Figura 38- Aula nº 24, diapositivo 10.

- Este esquema mostra-nos simplifcadamente a configuração eletrónica dos átomos polieletrónicos.
- Resolução dos desafios da página 71.

**4. 2n<sup>2</sup>**

Para  $n = 1$ , máximo 2 electrões

Para  $n = 2$ , máximo 8 eletrões

Para  $n = 3$ , máximo 18 eletrões

Para  $n = 4$ , máximo de 32 eletrões

5.  $1 \leq Z \leq 23$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$

6. B

7. A - 3s

B - 3p

C - 3d

D - 5s

## **1.5- DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA DO ENSINO BÁSICO – 9º ANO DE ESCOLARIDADE**

### **1.5.1- ESCOLA BÁSICA 2/3 JOAQUIM MAGALHÃES**

O estágio de prática de ensino supervisionada teve início no dia 16 de Janeiro de 2012, na Escola Básica 2/3 Joaquim Magalhães, tendo terminado a 23 de Março de 2012. O grupo de estágio contava com dois elementos, Ana Ribeiro e Carla Mestre.

Foi atribuída ao grupo uma turma do 9ºano de escolaridade, na qual lecionei 11 aulas de 45 minutos, tendo no mesmo período assistido às aulas de uma turma do 8º ano, na disciplina de Ciências Físico-Químicas.

Todo o material utilizado ao longo deste estágio, planificações, fichas de trabalho, registos de avaliação geral, entre outros, encontram-se no CD em Anexo.

### **1.5.2- PLANIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA**

#### **1.5.2.1- COMPONENTE DE FÍSICA**

Em relação à componente de Física, que se realizou no ensino básico, 9º ano, a unidade atribuída às professoras estagiárias foi “*Circuitos elétricos e eletrónicos*”. A turma constituída por 26 alunos encontrava-se dividida em dois turnos, o primeiro composto por 12 alunos e o segundo por 14 alunos. Metade da turma tinha Ciências Naturais e a outra Ciências Físico-químicas. No fim de cada período de 45 minutos os turnos trocavam.

A matéria lecionada era a mesma pelas duas estagiárias. Em cada semana as estagiárias alternavam entre si as aulas a lecionar aos turnos.

Antes de cada aula lecionada pelas estagiárias, foram sempre realizadas reuniões com os Orientadores Cooperantes e os Orientadores Científicos, cujo objetivo passava pela discussão do plano de aula, pequenos ajustes no tempo de gestão da aula bem como esclarecimento de eventuais dúvidas quer a nível de estratégias a serem utilizadas quer a nível científico.

As estratégias utilizadas nas aulas lecionadas procuraram sempre conjugar os tempos expositivos com outros, num diálogo com os alunos sobre

os conceitos lecionados, bem como a realização de exercícios, atividades experimentais e pequenas atividades centradas.

A carga horária semanal da disciplina de Ciências Físico-químicas correspondia a dois blocos de 45 minutos por cada turno.

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

## Descrição das planificações das aulas

Aula nº Data	Sumário	Objetos de ensino	Competências Específicas	Estratégias/Atividades
<b>Aula nº 35</b> <b>Data:</b> 6-02-2012	Circuitos elétricos. Componentes de um circuito. Fonte e recetores de energia elétrica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuito Elétrico.</li> <li>• Fonte de energia elétrica.</li> <li>• Recetores de energia elétrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer a importância da energia elétrica.</li> <li>• Compreender como é constituído um circuito elétrico.</li> <li>• Distinguir uma fonte de energia de um recetor de energia elétrica.</li> <li>• Ser capaz de representar esquematicamente um circuito elétrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fazer a analogia entre um circuito de Fórmula 1 e um circuito elétrico, de modo a introduzir o que é um circuito elétrico. Debater essa questão com os alunos.</li> <li>• Realçar a importância dos circuitos elétricos através da análise de imagens do quotidiano.</li> <li>• Apresentar os símbolos convencionais dos componentes dos circuitos elétricos.</li> <li>• Esquematizar no quadro com a ajuda dos alunos um circuito elétrico simples.</li> <li>• Mostrar alguns componentes aos alunos e ajudá-los a identificar.</li> <li>• Atividade experimental: <b>“Em que condições acende uma lâmpada?”</b></li> <li>• Fazer no quadro a representação esquemática dos circuitos elétricos que os alunos construíram e esclarecer eventuais dúvidas.</li> </ul>
<b>Aula nº 36</b> <b>Data:</b> 8-02-2012	Circuitos elétricos em série e em paralelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuitos elétricos, associação em série, em paralelo e mista.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir entre circuitos elétricos em série e em paralelo, dando relevância aos seus esquemas.</li> <li>• Instalar adequadamente circuitos elétricos simples.</li> <li>• Detetar a função de alguns componentes elétricos.</li> <li>• Observar e tirar conclusões sobre diferentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionar os alunos sobre a forma que se pode instalar os componentes num circuito elétrico, colocando a questão, <b>Como se instalam recetores num circuito elétrico?</b> Recorrendo a circuitos elétricos simples, explicar a diferença entre associações em série e em paralelo, dando exemplos práticos.</li> <li>• Questionar os alunos sobre: <b>“Como se encontram ligadas as lâmpadas numa associação em série?”</b>, <b>“Como se encontram ligadas as lâmpadas numa associação em paralelo?”</b>, <b>“Como podem ser instaladas quatro lâmpadas?”</b>, analisar com os alunos as respetivas representações esquemáticas.</li> <li>• Efetuar uma pequena atividade experimental, em grupos, da página 17 do</li> </ul>

			instalações de lâmpadas.	<p>caderno de atividades práticas laboratoriais. <b>“De que modos é possível instalar três lâmpadas num circuito elétrico?”</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumir num quadro, e em conjunto com os alunos, alguns registos essenciais sobre a atividade laboratorial realizada.</li> <li>• Apresentar as desvantagens dos circuitos em série e as vantagens dos circuitos em paralelo, apresentando exemplos do quotidiano.</li> </ul>
<p><b>Aula nº 37</b> <b>Data:</b> 13-02-2012</p>	<p>Correção do trabalho de casa. Corrente elétrica. O sentido real da corrente elétrica. Corrente contínua e corrente alternada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrente elétrica.</li> <li>• Gerador elétrico.</li> <li>• Fonte de energia.</li> <li>• Sentido da corrente elétrica.</li> <li>• Corrente contínua e alternada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o que é uma corrente elétrica.</li> <li>• Saber que os metais, ligas metálicas e grafite são materiais sólidos bons condutores da corrente.</li> <li>• Saber que há soluções boas condutoras da corrente.</li> <li>• Compreender a função de um gerador de corrente.</li> <li>• Saber que há dois tipos de corrente: corrente contínua e corrente alternada.</li> <li>• Saber que as pilhas são fontes de corrente contínua.</li> <li>• Compreender o que é uma corrente contínua e uma corrente alternada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diálogo com os alunos sobre as dificuldades sentidas na realização do trabalho de casa e correção do mesmo.</li> <li>• Colocar as questões: <b>“O que são bons condutores e maus condutores elétricos?”</b>, <b>“O que é a corrente elétrica?”</b>. Explicar que é a corrente elétrica.</li> <li>• A partir da questão: <b>“Como é constituída uma pilha?”</b>, falar sobre como surgiu o primeiro elemento de pilha, pilha de Volta, sua constituição e representação esquemática.</li> <li>• A partir do PowerPoint, <b>“Qual o sentido da corrente elétrica num circuito?”</b>. Explicar aos alunos que existe um sentido convencional e um sentido real, explicá-los.</li> <li>• Colocar a questão: <b>“Quando é que a corrente elétrica pode ser contínua ou alternada?”</b> Dar o exemplo das pilhas e baterias como fontes de corrente contínua, explicando a designação DC e AC.</li> </ul>
<p><b>Aula nº</b></p>	<p>Diferença de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferença</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o que</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir do Powerpoint, <b>“O que é a</b></li> </ul>

<p><b>38</b></p> <p><b>Data:</b> 15-02-2012</p>	<p>potencial elétrico. Intensidade da corrente elétrica.</p>	<p>de potencial elétrico e unidade S.I.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferença de potencial em circuitos com lâmpadas associadas em série e em paralelo.</li> <li>• Intensidade da corrente elétrica e unidade S.I</li> <li>• Intensidade corrente elétrica em circuitos com lâmpadas iguais associadas em série e paralelo</li> </ul>	<p>é uma diferença de potencial elétrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer que um gerador elétrico mantém uma diferença de potencial entre os seus terminais permitindo a existência de uma corrente elétrica.</li> <li>• Compreender como varia a diferença de potencial ao longo de um circuito e ser capaz de fazer cálculos.</li> <li>• Ser capaz de fazer leituras de diferenças de potencial com voltímetros.</li> <li>• Compreender o conceito de intensidade da corrente elétrica.</li> <li>• Compreender como varia a intensidade da corrente em circuitos com lâmpadas iguais associadas em série e em paralelo.</li> <li>• Ser capaz de determinar a intensidade da corrente em diferentes pontos de um circuito.</li> <li>• Ser capaz de fazer leituras de</li> </ul>	<p><b>diferença de potencial elétrico?”.</b> Explicar o conceito de diferença de potencial fazendo a analogia com a água de uma catarata.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Referir os seus símbolos, unidades do Sistema Internacional (SI), múltiplos e submúltiplos da unidade.</li> <li>• Questionar os alunos sobre: <b>“Como se mede uma diferença de potencial?”</b>. Referir qual é o aparelho de medida para esta grandeza e como se esquematiza.</li> <li>• Levar os alunos a pensar sobre como se instala um voltímetro num circuito. Debater esta questão, mostrando num PowerPoint esquemas com circuitos em série e em paralelo.</li> <li>• Explicar os procedimentos a ter em conta quando se utiliza um aparelho de medida: o alcance e a escala.</li> <li>• Colocar a questão <b>“Como varia a diferença de potencial ao longo de um circuito?”</b> e com a ajuda de um PowerPoint, analisar com os alunos como se mede a d.d.p. nos terminais de uma associação em série e em paralelo.</li> </ul>
---	--	--	--	---

			intensidades da corrente com amperímetros.	
<b>Aula nº 39</b> <b>Data:</b> 27-02-2012	Atividades do dia dos Afetos			<ul style="list-style-type: none"> <li>No dia 27 de Fevereiro todos os sentidos, dos que fazem parte da nossa comunidade educativa, foram postos à prova com a realização de mais um dia dos Afetos, que como sempre esteve a cargo da turma D do 9º ano, sob a coordenação da professora Dina Varela. Aqui fica um cheirinho do que se passou neste dia...</li> <li><a href="http://www.youtube.com/Filme_0001.wmv">www.youtube.com/Filme_0001.wmv</a></li> </ul>
<b>Aula nº 40</b> <b>Data:</b> 29-02-2012	Correção do trabalho de casa. Continuação da aula anterior. Intensidade da corrente elétrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todos os conteúdos da aula 38.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todos os conteúdos da aula 38.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Com os alunos analisar os conceitos aprendidos anteriormente e com a ajuda destes efetuar um resumo no quadro.</li> <li>Introduzir o conceito Intensidade de corrente elétrica,</li> <li>Referir o seu símbolo, unidade do Sistema Internacional (SI), múltiplos e submúltiplos da unidade.</li> <li>Realizar com os alunos uma experiência computacional do PHEt, relacionada com os conceitos analisados.</li> <li>Medir através deste programa a intensidade da corrente elétrica e a diferença de potencial de um circuitos em serie e em paralelo com uma, duas e três lâmpadas de modo a esclarecer eventuais dúvidas.</li> </ul>
<b>Aula nº 41</b> <b>Data:</b> 05-03-2012	Correção do trabalho de casa. Resistência e Resistividade elétrica. Lei de Ohm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistência elétrica.</li> <li>Lei de Ohm.</li> <li>Variação da Resistência com o comprimento do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compreender o que é uma resistência elétrica.</li> <li>Conhecer o processo de medir diretamente a resistência de um condutor.</li> <li>Compreender e ser capaz de enunciar a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Faz-se uma breve revisão dos conteúdos da aula anterior.</li> <li>A partir do PowerPoint "<b>O que é a resistência elétrica de um condutor?</b>" referir aos alunos que a corrente elétrica mede a maior ou a menor oposição de um condutor à passagem da corrente elétrica.</li> <li>Levar os alunos a compreender que todos os componentes de um circuito</li> </ul>

		<p>condutor, com a área da seção reta do condutor e com a natureza do material de que é feito o condutor.</p>	<p>Lei de Ohm.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar gráficos da intensidade da corrente em função da diferença de potencial.</li> <li>• Ser capaz de resolver questões de consolidação e de aplicação com cálculo sobre a Lei de Ohm.</li> <li>• Compreender que a resistência elétrica de um condutor depende do seu comprimento, da área da sua seção reta, da natureza do material de que é feito e da temperatura.</li> </ul>	<p>apresentam resistência elétrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzir o símbolo de resistência, Unidade de S.I. e o nome do aparelho de medida.</li> <li>• Explicar que os ohmímetros e os multímetros permitem medir diretamente a resistência de um condutor, mesmo sem estarem intercalados num circuito elétrico.</li> <li>• Levar os alunos a relacionar a resistência dos condutores com a intensidade da corrente. Introduzir a expressão matemática que relaciona as duas grandezas.</li> <li>• Para estudar a Lei de Ohm realizar a demonstração computacional do PHET. Os valores obtidos para <math>U</math> e <math>I</math> permitem verificar se o quociente entre valores correspondentes é constante e se o gráfico diferença de potencial – intensidade da corrente é uma reta que passa pela origem.</li> <li>• Depois de analisados e interpretados os resultados obtidos, levar os alunos a concluir que, quando um condutor é ôhmico, existe uma razão constante entre a diferença de potencial nos terminais do condutor (homogêneo e filiforme) e a intensidade da corrente que o percorre, razão que é igual ao valor da resistência do condutor, a temperatura constante.</li> <li>• Analisar, com os alunos, o enunciado da lei de Ohm e aplicar a Lei de Ohm para resolver as questões resolvidas de circuitos elétricos da página 126 do manual.</li> <li>• Questionar os alunos: <b>“De que dependerá a resistência elétrica de um condutor?”</b> Salientar que a resistência elétrica de um condutor também depende da natureza do material de que é feito,</li> </ul>
--	--	---	---	--

				efetuar uma demonstração computacional de modo a elucidar os alunos sobre este facto.
<b>Aula nº 42</b> <b>Data:</b> 07-03-2012	Potência de um aparelho elétrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potência elétrica de um aparelho.</li> <li>• Unidade SI de potência.</li> <li>• Calculo da energia que um aparelho elétrico “consume”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as características que vêm indicadas nos eletrodomésticos.</li> <li>• Ser capaz de analisar recibos de eletricidade e de apresentar possíveis explicações para os gastos em diferentes meses.</li> <li>• Compreender que a energia “consumida” por um aparelho depende da potência do aparelho e do seu tempo de funcionamento.</li> <li>• Ser capaz de explicar a relação que há entre o quilowatt hora e o joule.</li> <li>• Calcular o custo correspondente à energia “consumida” por um aparelho elétrico.</li> <li>• Compreender o que é um curto-circuito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Com a ajuda dos alunos fazer uma breve revisão dos conteúdos da aula anterior.</li> <li>• Questionar os alunos sobre: <b>“O que é a potência de um aparelho?”</b>. Definir esta grandeza, introduzir a expressão matemática, assim como a unidade de S.I.</li> <li>• A partir de dois ou três pequenos eletrodomésticos e lâmpadas pedir aos alunos para identificarem as características que vêm indicadas nesses aparelhos elétricos. Os alunos devem identificar que uma das características que vem indicada é a potência elétrica do aparelho.</li> <li>• Recorrendo à análise com os alunos de um recibo de energia elétrica, referir que o “consumo” de energia elétrica é, normalmente, expresso em quilowatt - hora. Fazer os alunos compreender em que quanto mais tempo funcionar um aparelho maior será a quantidade de energia consumida.</li> <li>• Referir que nas nossas casas mede-se a totalidade da energia consumida durante um mês, por todos os aparelhos elétricos.</li> <li>• Questionar os alunos sobre: <b>Como se pode medir o “consumo” de energia elétrica de um aparelho?</b> Relacionar a energia consumida através da expressão <math>E=U*I*t</math>. Dedução da fórmula.</li> <li>• Reflexão sobre os problemas relacionados com a segurança na utilização de aparelhos elétricos de grande potência.</li> <li>• Resolução de exercícios.</li> </ul>
<b>Aula nº 43</b>	Revisões para o teste	• Todos os definidos	• Todas as competências	• Resolver com os alunos as fichas de trabalho do livro.

<b>Data:</b> 12-03-2012	sumativo.	nas aulas anteriores.	definidas nas aulas anteriores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esclarecer eventuais dúvidas que os alunos possam ter.</li> </ul>
<b>Aula nº</b> <b>44</b> <b>Data:</b> 14-03-2012	Teste Sumativo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos os definidos nas aulas anteriores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas as competências definidas nas aulas anteriores.</li> </ul>	
<b>Aula nº</b> <b>45</b> <b>Data:</b> 19-03-2012	Entrega do teste sumativo e sua correção escrita.			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver no quadro com os alunos a resolução dos exercícios do teste.</li> </ul>

É de notar que os planos de aulas foram sofrendo alterações a medida que a prática de ensino decorria.

## Aula nº 35

### DESENVOLVIMENTO DA AULA

- Apresentação do sumário: “Circuitos elétricos. Componentes de um circuito. Fonte e recetores de energia elétrica.”
- A partir do diapositivo 2, colocar a questão interagindo com os alunos: “**O que é um circuito elétrico?**”.
- Fazer a analogia entre um circuito de Fórmula 1 e um circuito elétrico. Salientar que, tal como num circuito de Fórmula 1, a corrente elétrica também circula num circuito fechado, (diapositivo 2).

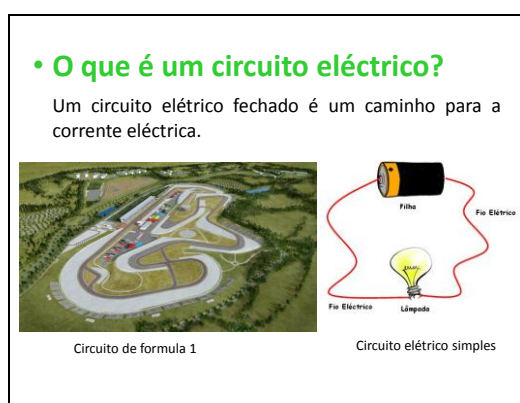


Figura 39- Aula nº 35, diapositivo 2.

- “**Como é então constituído um circuito eléctrico?**”, (diapositivo 3). Debater esta questão com os alunos e levá-los a concluir que um circuito eléctrico inclui sempre uma fonte de energia, recetor (es), interruptor (es) e fios de ligação. Podem ainda fazer parte do circuito aparelhos de medida.
- Mostrar aos alunos que o sentido convencional da corrente eléctrica faz-se sempre do pólo positivo para o pólo negativo, (diapositivo 3).

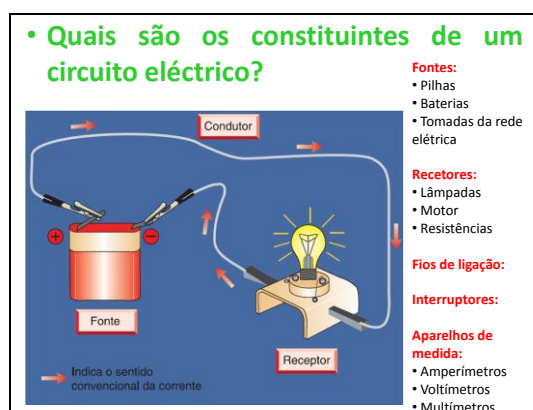


Figura 40- Aula nº 35, diapositivo 3.

- Referir que os componentes do circuito em geral têm dois terminais. 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. Os terminais metálicos de uma bateria são denominados polos e podem ser positivo e negativo. Chama-se pólo positivo àquele por onde a corrente sai, e pólo negativo àquele por onde a corrente entra.
- Com a ajuda dos alunos, introduzimos o conceito de circuito aberto e circuito fechado, (diapositivo 4).

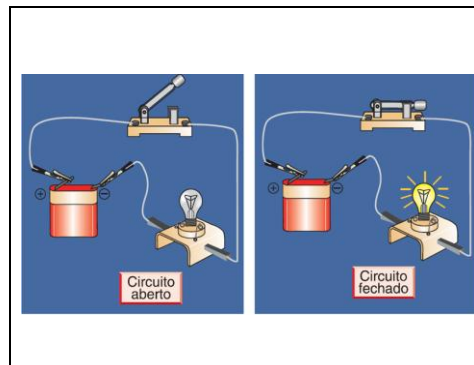


Figura 41- Aula nº 35, diapositivo 4.

- Realçar a importância dos circuitos elétricos através da análise de imagens do quotidiano, (diapositivo 5).



Figura 42- Aula nº 35, diapositivo 5.

- Colocar a questão “**Como se esquematiza um circuito?**”, (diapositivo 6).
- Apresentar os símbolos convencionais dos componentes dos circuitos elétricos, (diapositivo 6).

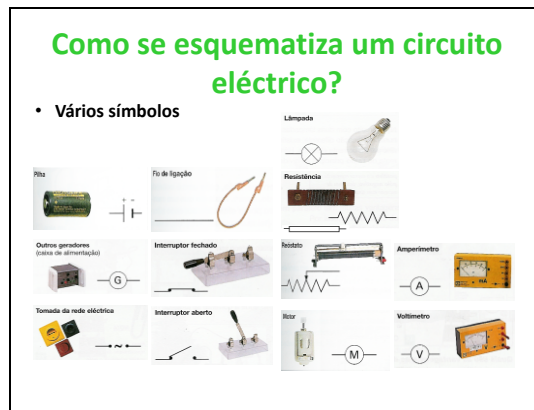


Figura 43- Aula nº35, diapositivo 6.

- Esquematizar no quadro com a ajuda dos alunos um circuito eléctrico simples.
- Mostrar alguns componentes aos alunos e ajudá-los na sua identificação.
- Atividade experimental: **“Em que condições acende uma lâmpada?”**
- Distribuir os alunos por grupos e dar-lhes tabuleiros com diversos componentes e fios de ligação para construírem um circuito eléctrico, (Protocolo em anexo 1).
- Em seguida, fazer no quadro a representação esquemática dos circuitos eléctricos que os alunos construíram e esclarecer eventuais dúvidas.
- Verificar se não existem dúvidas.

## Aula nº 36

### DESENVOLVIMENTO DA AULA

- Apresentação do Sumário: “Circuitos elétricos em série e em paralelo.”
- Questionar os alunos sobre a forma que se pode instalar os componentes num circuito elétrico, colocando a questão, **Como se instalam recetores num circuito elétrico?**, (diapositivo 2). Recorrendo a circuitos elétricos simples, explicar a diferença entre associações em série e em paralelo. Fazer notar que, numa associação em série, a corrente elétrica só tem um caminho possível, enquanto que numa associação em paralelo há mais do que um caminho possível para a passagem da corrente elétrica.

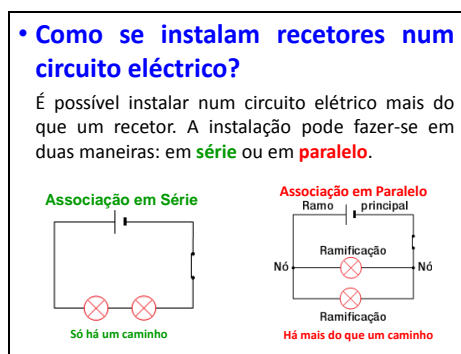


Figura 44- Aula nº 36, diapositivo 2.

- Explicar que nos circuitos em paralelo, há um ponto chamado nó, onde a corrente do ramo principal se divide pelas duas ramificações, e outro nó onde a corrente se junta de novo.
- **Como se encontram ligadas as lâmpadas numa associação em série?**, através do diapositivo 3, analisar com os alunos como se esquematiza um circuito em série com duas lâmpadas.

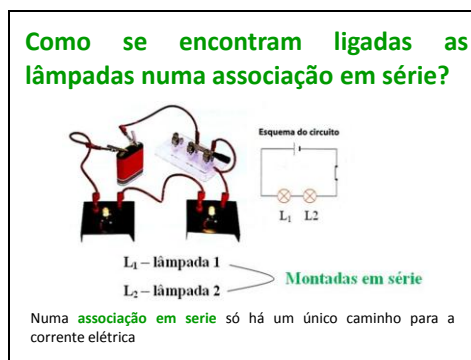


Figura 45- Aula nº 36, diapositivo 3.

- Como se encontram ligadas as lâmpadas numa associação em paralelo?, com a ajuda o diapositivo 4, mostrar aos alunos como se esquematiza um circuito em paralelo com duas lâmpadas.

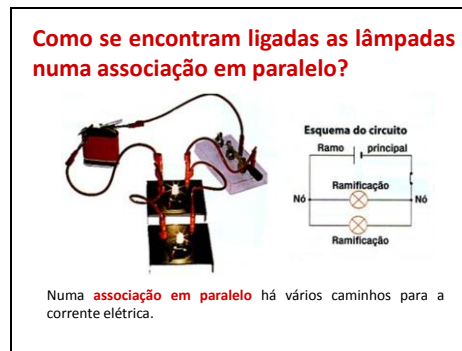


Figura 46- Aula nº 36, diapositivo 4.

- Questionar os alunos sobre a forma de instalar mais lâmpadas num circuito elétrico e leva-los a apresentar propostas a questão: **Como podem ser instaladas quatro lâmpadas?**, (diapositivo 5). Analisar com os alunos as respetivas representações esquemáticas.

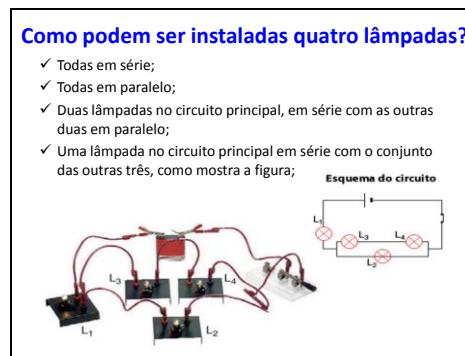
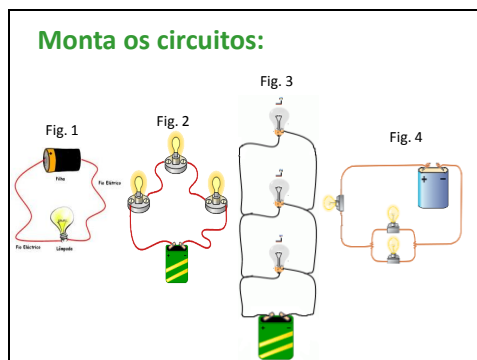


Figura 47- Aula nº 36, diapositivo 5.

- **EXP 1: - “De que modos é possível instalar três lâmpadas num circuito eléctrico?”**
- Realização, em grupos, da atividade experimental EXP 1, página 17 do caderno de atividades práticas laboratoriais, (diapositivo 6).
- Resumir num quadro (diapositivos 7 ao 9), e em conjunto com os alunos, alguns registos essenciais sobre a atividade laboratorial realizada.



**Em conclusão:**

<u>Circuito eléctrico com...</u>	<u>Esquema do circuito</u>	<u>Brilho das lâmpadas</u>	<u>O que acontece quando se desenroscamos cada lâmpada</u>
...3 lâmpadas em série		A energia vai-se repartir, logo o brilho vai ser menor.	Independente da posição da lâmpada quando esta se desenroscamos, todo o circuito fica aberto e todas as outras lâmpadas se apagam.

Figura 48 e Figura 49- Aula nº 36, diapositivo 7 e 9.

- De uma forma muito resumida apresentar as desvantagens dos circuitos em série e as vantagens dos circuitos em paralelo, apresentando exemplos do quotidiano, (diapositivo 10).

<u>Circuito eléctrico com...</u>	<u>Esquema do circuito</u>	<u>Brilho das lâmpadas</u>	<u>O que acontece quando se desenroscamos cada lâmpada</u>
...1 lâmpada em série e 2 em paralelo		Quando se desenroscamos 1 das lâmpadas do circuito em paralelo, o brilho das outras aumenta, mas se desenroscarmos a lâmpada em série nenhuma acende.	Se desenroscamos uma das lâmpadas em paralelo, as outras duas vão acender. Se desenroscamos a lâmpada que está em série, nenhuma vai acender, pois o circuito fica interrompido e a corrente não passa para as outras duas. Se desenroscamos as duas em paralelo nenhuma acende.

Figura 50- Aula nº 36, diapositivo 10.

- Verificar se não existem dúvidas.

## Aula nº 37

### DESENVOLVIMENTO DA AULA

- Apresentação do Sumário (diapositivo 1): “Correção do trabalho de casa. Corrente elétrica. O sentido real da corrente elétrica. Corrente contínua e corrente alternada.”
- Diálogo com os alunos sobre as dificuldades sentidas na realização do trabalho de casa e correção do mesmo.
- A partir do diapositivo 2 “**O que são bons condutores e maus condutores elétricos?**”, fazer notar que os metais, ligas metálicas e grafite são materiais sólidos bons condutores da corrente elétrica e algumas soluções que contêm íons são boas condutoras da corrente elétrica.

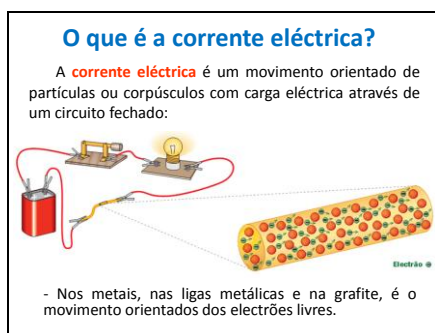


Figura 51- Aula nº 37, diapositivo 2.

- Colocar a questão: “**O que é a corrente elétrica?**” (diapositivos 3,4) e explicar que a corrente elétrica é um movimento orientado de partículas portadoras de carga elétrica, através de um circuito fechado. Referir que os portadores de carga elétrica podem ser eletrões (nos metais, ligas metálicas e grafite) ou íons (íons positivos e negativos), nas soluções boas condutoras.

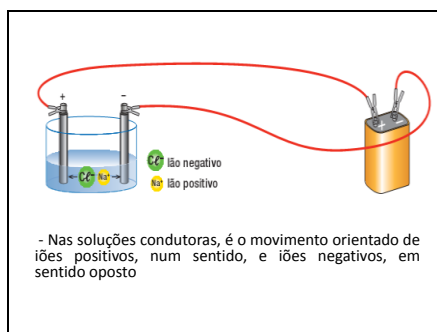


Figura 52 e Figura 53- Aula nº 37, diapositivo 3 e 4.

- Fazer notar que as fontes de energia ou geradores elétricos, contrariamente ao que possa sugerir o termo “gerador”, não “geram” cargas elétricas. Apenas transferem energia para o circuito, obrigando os portadores de carga elétrica a terem um movimento orientado no circuito, gerando-se assim uma corrente elétrica.
- A partir da questão: **“Como é constituída uma pilha?”** (diapositivos 5,6) informar sobre a constituição do elemento de pilha e da pilha de Volta e as representações simbólicas. Explicar que nas pilhas ocorrem reações químicas de oxidação-redução, em consequência das quais se produz uma corrente elétrica. Daí serem também designadas por geradores eletroquímicos.

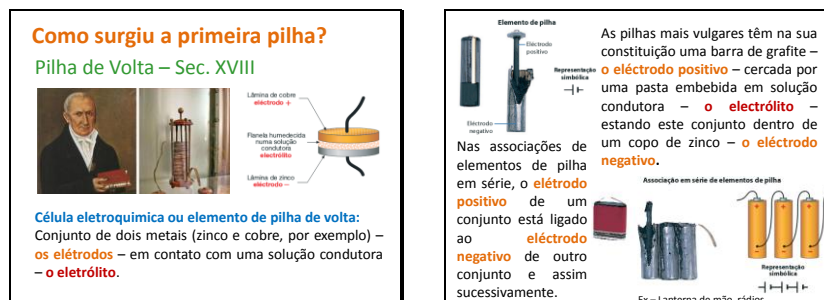


Figura 54 e Figura 55- Aula nº 37, diapositivo 5 e 6.

- A partir do diapositivo 7 **“Qual o sentido da corrente elétrica num circuito?”** fazer notar 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. Acontece, porém, que os físicos convencionaram que o sentido da corrente (sentido convencional) é o sentido que as cargas positivas teriam no circuito, isto é, do pólo positivo da fonte de energia para o pólo negativo.

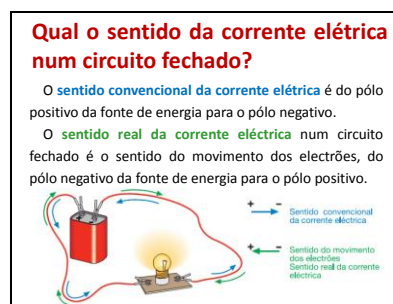


Figura 56- Aula nº 37, diapositivo 7.

- Colocar a questão: **“Quando é que a corrente eléctrica pode ser contínua ou alternada?”** (diapositivo 8) e referir que as fontes de energia podem produzir dois tipos de corrente: corrente contínua e corrente alternada.

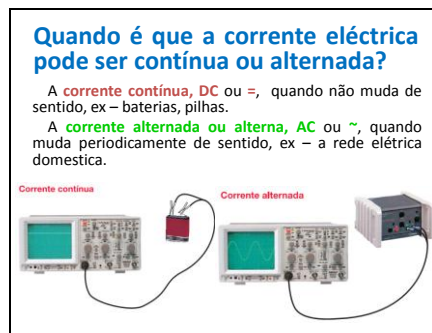


Figura 57- Aula nº 37, diapositivo 8.

- Dar o exemplo das pilhas e baterias como fontes de corrente contínua, explicando a designação de contínua (DC, CC ou =) para esta corrente. Explicar a designação de alternada (AC, CA ou ~) para a corrente da rede eléctrica.
- Explicar que uma corrente eléctrica se diz contínua se tem sempre o mesmo sentido e diz-se alternada se muda periodicamente de sentido (a corrente da rede, no nosso país, é uma corrente alternada de 50 Hz, muda de sentido 50 vezes por segundo).
- Verificar se não existem dúvidas.

## Aula nº 38

### DESENVOLVIMENTO DA AULA

- Apresentação do Sumário (diapositivo 1): “Diferença de potencial eléctrico. Intensidade de corrente eléctrica”
- A partir do diapositivo 2 “**O que é a diferença de potencial eléctrico?**” explicar o conceito de diferença de potencial fazendo a analogia com a água de uma catarata: criando desníveis conseguimos manter a água em movimento. Também criando diferença de potencial conseguimos assegurar o movimento das cargas. Num circuito eléctrico, a fonte de energia mantém uma diferença de potencial entre os seus terminais, permitindo a existência de uma corrente eléctrica.

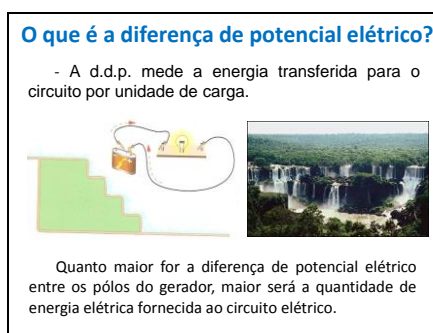
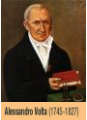


Figura 58- Aula nº 38, diapositivo 1.

- Fazer notar que numa catarata, quanto maior é o desnível maior é a quantidade de energia transferida. Do mesmo modo, quanto maior for a diferença de potencial entre os terminais da fonte de energia de um circuito, mais energia é fornecida às cargas eléctricas do circuito.
- Referir que a grandeza física que mede a quantidade de energia eléctrica fornecida pela fonte de energia por unidade de carga é a diferença de potencial eléctrico entre os pólos desta.
- Referir que a **diferença de potencial** normalmente se representa por **U**, mas pode também ser representada por **V** ou ainda pelas iniciais **d.d.p.** Explicar que no Sistema Internacional de Unidades (SI) exprime-se em **volt** (V). A designação desta unidade é uma homenagem ao físico e professor italiano Alessandro Volta (1745-1827). Indicar também os múltiplos e submúltiplos frequentemente usados, (diapositivo 3).



A **diferença de potencial** é representada por **d.d.p.** ou pela letra **U**. No sistema internacional (SI) exprime-se em **volt (V)**.


	Nome	Símbolo	Relação com o Volt
Múltiplos	quilovolt	KV	1KV = 1000 V
	megavolt	MV	1 MV = 1000 000 V
<b>Unidade</b>	<b>volt</b>	<b>V</b>	
Submúltiplos	milivolt	mV	1 mV = 0,001 V


Figura 59- Aula nº 38, diapositivo 3.

- Recorrendo a voltímetros analógicos e digitais (multímetros) colocar a questão **“Como se mede uma diferença de potencial?”** (diapositivo 4).

### Como se mede uma diferença de potencial?

O aparelho que mede a **d.d.p.**, chama-se **voltímetro**:



Representa-se por: 

Os **voltímetros** instalam-se sempre em **paralelo** com o componente em cujos terminais se pretende medir a d.d.p.;

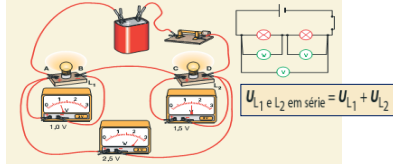
No caso da corrente contínua, o pólo positivo do aparelho tem que ser ligado ao pólo positivo da fonte e o negativo ao negativo, no caso da corrente alternada é indiferente;

Figura 60- Aula nº 38, diapositivo 4.

- Fazer notar que um voltímetro se intercala em paralelo num circuito. No caso da corrente contínua, o pólo positivo do aparelho tem de ser ligado ao pólo positivo da fonte ou do recetor e o negativo ao negativo; no caso da corrente alternada, o modo de ligação é indiferente.
- Fazer a medição da diferença de potencial nos terminais de uma bateria (corrente contínua) e na tomada da rede (corrente alternada). Explicar os procedimentos a ter em conta quando se utiliza um aparelho de medida: o alcance e a escala.
- Colocar a questão **“Como varia a diferença de potencial ao longo de um circuito?”** (diapositivo 5). Fazer notar que a diferença de potencial aos terminais de uma associação em série é igual à soma das diferenças de potencial aos terminais de cada um dos recetores associados.

**Como varia a d.d.p. ao longo de um circuito?**

- Diferença de potencial em circuitos com lâmpadas em **série**:



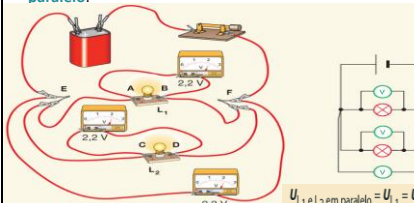
A d.d.p. nos terminais de um conjunto de lâmpadas em série é igual à soma das diferenças de potencial nos terminais de cada uma das lâmpadas.

$U_{L_1 \text{ e } L_2 \text{ em série}} = U_{L_1} + U_{L_2}$

Figura 61- Aula nº 38, diapositivo 5.

- De seguida, com ajuda do diapositivo 6, analisar com os alunos que a diferença de potencial aos terminais de uma associação em paralelo é igual à diferença de potencial aos terminais de cada recetor associado.

- Diferença de potencial em circuitos com lâmpadas em **paralelo**:




A d.d.p. nos terminais de um conjunto de lâmpadas em paralelo é igual à d.d.p. nos terminais de qualquer uma delas.

$U_{L_1 \text{ e } L_2 \text{ em paralelo}} = U_{L_1} = U_{L_2}$

Figura 62- Aula nº 38, diapositivo 6.

- Fazer notar que, se aumentarmos a diferença de potencial aos terminais de um circuito, aumentamos apenas a rapidez com que os eletrões circulam. O número de eletrões é o mesmo, somente circulam mais depressa, o que faz com que seja maior a quantidade de eletrões que passa numa dada secção, por unidade de tempo.
- A partir do diapositivo 7 “**O que é a intensidade da corrente elétrica?**” explicar o conceito de intensidade da corrente elétrica fazendo a analogia com o caudal da água que sai de uma fonte, ou seja, a quantidade de água que a fonte fornece por unidade de tempo — quanto mais água sai da fonte por unidade de tempo, maior é o seu caudal. Referir que também nos circuitos elétricos se passa algo de semelhante com a corrente elétrica. Quanto maior for o número de cargas elétricas que passam numa dada secção de um circuito, por unidade de tempo, mais intensa é essa corrente elétrica.

**O que é a intensidade da corrente elétrica?**



Quanto maior for o número de cargas elétricas que passam numa dada secção de um circuito, por unidade de tempo, mais intensa é essa corrente elétrica.

Figura 63- Aula nº 38, diapositivo 7.

- Referir que a intensidade da corrente elétrica é a quantidade de carga elétrica que passa numa secção de um condutor metálico, por unidade de tempo. Uma corrente elétrica de 1 A corresponde à passagem de  $6,28 \times 10^{18}$  eletrões, (1\_C/s), numa dada secção do circuito, durante 1 segundo (diapositivo 8).

**Intensidade de corrente elétrica:**

A intensidade da corrente elétrica é a quantidade de carga elétrica que passa numa secção do circuito por unidade de tempo.

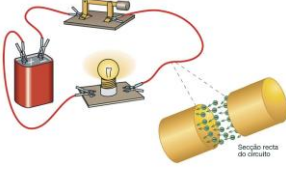


Figura 64- Aula nº 38, diapositivo 8.

- Indicar a unidade SI em que se exprime intensidade da corrente elétrica – o ampere (A) - bem como múltiplos e submúltiplos frequentemente usados (diapositivo 9).

A **intensidade de corrente elétrica** é representada por  $I$ . No sistema internacional (SI) exprime-se em **ampère (A)**.

Uma corrente eléctrica de 1 A corresponde à passagem de  $6,28 \times 10^{18}$  electrões, numa dada secção do circuito, durante 1 segundo.


	Nome	Símbolo	Como se relaciona com o Ampere
Múltiplos	quiloampere	kA	1 kA = 1000 A. ( $10^3$ A)
	millampere	mA	1 mA = 0,001 A. ( $10^{-3}$ A)
Submúltiplos	microampere	µA	1 µA = 0,000 001 A. ( $10^{-6}$ A)

Figura 65- Aula nº 38, diapositivo 9.

- Recorrendo a amperímetros analógicos e digitais (multímetros), colocar a questão “**Como se mede a intensidade da corrente elétrica?**” (diapositivo 10).

**Como se mede a intensidade da corrente elétrica?**

O aparelho que mede a intensidade da corrente elétrica, chama-se **amperímetro**:



Representa-se por: 

Os **amperímetros** instalam-se sempre em **série**.

Se a corrente é contínua deves:

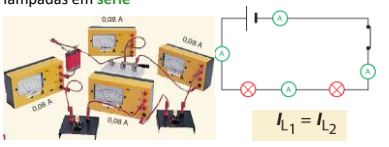
- adequar o amperímetro para medir corrente contínua, =
- ligar o terminal negativo do amperímetro ao pólo negativo da pilha e o terminal positivo do amperímetro ao pólo positivo da pilha.

Figura 66- Aula nº 38, diapositivo 10.

- Fazer notar que um amperímetro se intercala em série num circuito.
- A partir do diapositivo 11, analisar com os alunos que, num circuito em série, a intensidade da corrente é igual em qualquer ponto do circuito.

**Como varia a intensidade da corrente ao longo de um circuito?**

Intensidade da corrente elétrica em circuitos com lâmpadas em **série**

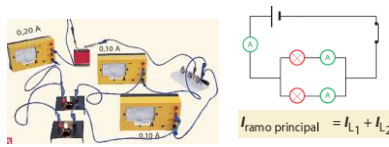


Nos circuitos em série a intensidade da corrente **tem o mesmo valor em qualquer ponto**.

Figura 67- Aula nº 38, diapositivo 11.

- De seguida, com ajuda do diapositivo 12, analisar com os alunos que, num circuito em paralelo, a intensidade da corrente no circuito principal é igual à soma das intensidades das correntes que percorrem as ramificações.

Intensidade da corrente elétrica em circuitos com lâmpadas em **paralelo**.



Nos circuitos em paralelo, a intensidade da corrente no ramo principal **é igual à soma das intensidades da corrente nas várias ramificações**.

Figura 68- Aula nº 38, diapositivo 12.

- Verificar se não existem dúvidas.

## Aula nº 40

### DESENVOLVIMENTO DA AULA

- Apresentação do Sumário: “Correção do trabalho de casa. Resistência elétrica. Lei de Ohm”.
- A partir do diapositivo 2 “**O que é a resistência elétrica?**” fazer notar que a corrente elétrica não circula em todos os materiais condutores com a mesma facilidade. Dar exemplos: Bons condutores da corrente elétrica, como é o caso dos metais, das ligas metálicas e da grafite, oferecem pouca resistência (oposição) à passagem da corrente elétrica enquanto maus condutores da corrente elétrica, como a madeira, a cortiça e a borracha, a sua resistência à passagem da corrente elétrica é grande.
- Explicar que a resistência elétrica de um condutor, a uma dada temperatura, é uma grandeza física que mede a oposição que esse condutor oferece à passagem da corrente elétrica.
- Levar os alunos a compreender que todos os componentes de um circuito apresentam resistência elétrica. Alguns, como por exemplo, os fios de ligação, os amperímetros e os interruptores têm resistência elétrica muito pequena. Pelo contrário, os voltímetros, as lâmpadas e os resistores têm grande resistência elétrica.
- Informar que a resistência elétrica exprime – se em ohm (unidade SI), símbolo  $\Omega$ , em homenagem ao físico alemão George Simon Ohm (1767-1854). Identificar também os múltiplos e submúltiplos frequentemente usados.

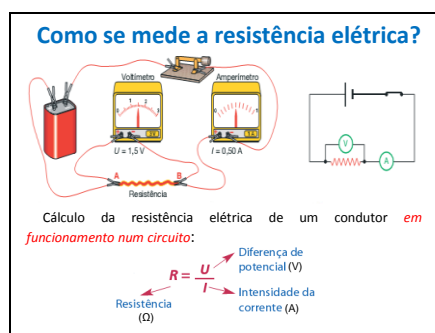



Figura 69- Aula nº 40, diapositivo 1.

- Observação com os alunos de resistências de carvão e respetivo código internacional de cores a fim de indicarem os valores das resistências (diapositivo 4).

A **resistência elétrica** é uma grandeza física *que caracteriza os condutores elétricos*. Representa-se por **R**.

A **unidade SI** de resistência elétrica é o **ohm** e cujo símbolo é  $\Omega$ : definida como a resistência de um condutor elétrico no qual a diferença de potencial de 1 volt produz uma corrente de 1 ampere



	Nome	Símbolo	Como se relaciona com o Ohm
Múltiplos	megaohm	M $\Omega$	1 M $\Omega$ = 1 000 000 $\Omega$ ( $10^6 \Omega$ )
	kilo-ohm	k $\Omega$	1 k $\Omega$ = 1000 $\Omega$ ( $10^3 \Omega$ )
Submúltiplos	miliohm	m $\Omega$	1 m $\Omega$ = 0,001 $\Omega$ ( $10^{-3} \Omega$ )
	micro-ohm	$\mu\Omega$	1 $\mu\Omega$ = 0,000 001 $\Omega$ ( $10^{-6} \Omega$ )

Figura 70- Aula nº 40, diapositivo 4.

- Colocar a questão **“Como se mede a resistência elétrica?”** (diapositivo 5). Explicar que os ohmímetros e os multímetros permitem medir diretamente a resistência de um condutor.

**Relação entre a resistência dos condutores e a intensidade de corrente que os percorre**

para a mesma diferença de potencial

• Quanto menor é a resistência elétrica dos condutores maior é a intensidade da corrente elétrica que os percorre.

• Quanto menor é a resistência elétrica dos condutores maior é a intensidade da corrente elétrica que os percorre.

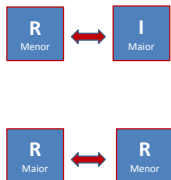


Figura 71- Aula nº 40, diapositivo 5.

- Demonstração do multímetro a funcionar como ohmímetro e confirmação dos valores indicados pelos alunos para algumas resistências de carvão.
- Levar os alunos a relacionar a resistência dos condutores com a intensidade da corrente (diapositivo 6).
- Para estudar a Lei de Ohm realizar a demonstração experimental (página 124 do manual) do que acontece à resistência de um fio condutor metálico (de constantan ou cromoníquel, por exemplo) em circuitos com diferentes fontes de energia. Os valores obtidos para  $U$  e  $I$  nos dois casos permitem verificar se o quociente entre valores correspondentes é ou não constante e se o gráfico diferença de potencial – intensidade da corrente é ou não uma reta que passa pela origem.

- Depois de analisados e interpretados os resultados obtidos, levar os alunos a concluir que, quando um condutor é ôhmico, existe uma razão constante entre a diferença de potencial nos terminais do condutor (homogéneo e filiforme) e a intensidade da corrente que o percorre, razão que é igual ao valor da resistência do condutor, a temperatura constante.
- Analisar, com os alunos, o enunciado da lei de Ohm (diapositivo 7) e aplicar a Lei de Ohm para resolver as questões resolvidas de circuitos elétricos da página 126 do manual.
- Questionar os alunos: **“De que dependerá a resistência elétrica de um condutor?”** (diapositivo 8 a 16), e a partir de uma analogia com a água, fazer notar que a resistência elétrica de um condutor homogéneo e filiforme é diretamente proporcional ao seu comprimento e inversamente proporcional à área da sua secção reta de forma que os alunos possam verificar que a resistência elétrica de um condutor homogéneo e filiforme aumenta com o seu comprimento e diminui com a área da sua secção reta.
- Salientar que a resistência elétrica de um condutor também depende da natureza do material de que é feito (diapositivo 9).
- Observação da constituição do reóstato didático, da sua ligação aos circuitos elétricos e da representação simbólica e concluir sobre o interesse da utilização de reóstatos nos circuitos (diapositivo 10).
- Verificar se não existem dúvidas.

## Aula nº 41 e 42

### DESENVOLVIMENTO DA AULA

- Apresentação do Sumário (diapositivo 1): “Potência de um aparelho elétrico e intensidade da corrente” e “Correção do trabalho de casa. Continuação da aula anterior.”
- Recorrendo à análise com os alunos de um recibo de energia elétrica, referir que o “consumo” de energia elétrica é, normalmente, expresso em quilowatts hora. Mencionar que o quilowatt-hora é uma unidade prática de energia que corresponde à energia elétrica transformada por um aparelho de 1 kW, durante 1 hora de funcionamento (diapositivo 2).
- A partir de dois ou três pequenos eletrodomésticos e lâmpadas pedir aos alunos para identificarem as características que vêm indicadas nesses aparelhos elétricos. Os alunos vão verificar que uma das características que vem indicada é a potência elétrica do aparelho (diapositivo 3).
- Colocar, em seguida, a seguinte questão: “De que dependerá, então, a energia “consumida” por um aparelho?”. Depois de um breve debate, levar os alunos a concluir que depende da potência do aparelho e do tempo de funcionamento.
- Questionar os alunos “ O que é a por potência de um aparelho?” (diapositivo 4). Explicar, então, que a potência elétrica de um aparelho mede o “consumo” de energia desse aparelho, por unidade de tempo. Recordar a unidade SI de energia – joule – e ajudar os alunos a chegar à relação que há entre o quilowatt hora e o joule.
- De seguida apresentar a expressão  $P = E / \Delta t$  (diapositivo 4).

**O que é a potência de um aparelho?**

A potência de um receptor mede a energia eléctrica consumida pelo receptor e transformada noutra ou noutras formas de energia, por unidade de tempo.

**Potência:**  
Energia por unidade de tempo. Mede a rapidez com que a energia se transfere.

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

Unidades do SI

W      J      s

Figura 72-Aula nº 41 e 42, diapositivo 4.

- Analisar com os alunos as questões resolvidas da página 132 do manual.
- A partir da fig. 74, da página 133 do manual, fazer notar que a potência dos recetores se relaciona com a intensidade da corrente que o percorre e a diferença de potencial a que estão ligados, através da expressão  $P=U \cdot I$  (diapositivo 5).

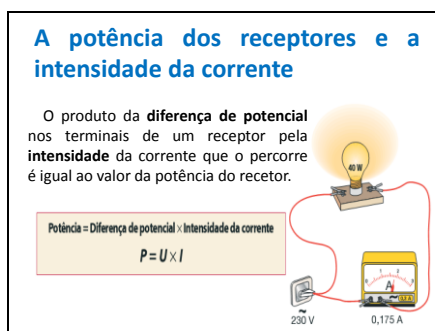


Figura 73- Aula nº 41 e 42, diapositivo 5.

- Como se pode medir o “consumo” de energia elétrica de um aparelho? Relacionar a energia consumida através da expressão  $E=U \cdot I \cdot t$ . Dedução: sabendo que  $P = E/t$ , ou seja,  $E=P \cdot t$ . Mas, como  $P=U \cdot I$ , substituindo fica  $E=U \cdot I \cdot t$  (diapositivo 6).

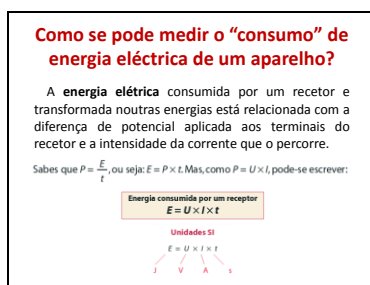


Figura 74- Aula nº 41 e 42, diapositivo 6.

- Reflexão sobre os problemas relacionados com a segurança na utilização de aparelhos elétricos de grande potência, pois sendo  $U$  a da rede,  $I$  será muito grande (diapositivo 7).
- Colocar a questão aos alunos: “O que é um curto – circuito?” (diapositivo 8). Simular um curto-circuito. Referir que um curto-circuito pode resultar da deterioração do revestimento isolador dos fios, da junção dos fios de fase e do neutro ou da sobrecarga da corrente elétrica.
- Explicar que quando a resistência elétrica de um circuito diminui, pode ocorrer um curto-circuito, pois as cargas elétricas “preferem” passar pelo

caminho mais fácil, isto é, pelo fio que oferece menor resistência. E abordar os perigos dos curtos-circuitos: a corrente elétrica torna-se assim muito intensa e, devido ao aquecimento que se verifica, pode ocorrer um incêndio.

- Indicar a função dos três tipos de fios – fase, neutro e proteção – que existem nos cabos elétricos (diapositivo 9).
- Questionar os alunos sobre o que é uma sobrecarga de corrente elétrica. Explicar que, há uma sobrecarga, num circuito, quando a intensidade de corrente aumenta excessivamente. Fazer notar que tal pode ocorrer se houver um curto-circuito (diminuição brusca da resistência) ou um aumento da tensão fornecida pela empresa da eletricidade, por exemplo.
- Abordar o papel dos dispositivos de segurança das instalações elétricas: fusíveis e disjuntores (diapositivo 10).
- Verificar se não existem dúvidas.

## **Aula nº 43**

### **DESENVOLVIMENTO DA AULA**

- Apresentação do Sumário: " Revisões para o teste sumativo".
- Resolução dos exercícios do caderno de atividades, com os alunos de modo a tirar as dúvidas para o teste sumativo.
- Verificar se não existem dúvidas.

## 1.6 – ESCOLHA DOS MANUAIS ESCOLARES ADOPTADOS

O manual escolar é um instrumento pedagógico que facilita o processo de aprendizagem e contribui para a formação do aluno. Assim, a escolha de um manual deverá ser a mais criteriosa possível.

A existência de inúmeros manuais escolares para cada disciplina acarretou a necessidade de uma maior reflexão e regulamentação nos processos de seleção, os quais fundamentariam a adoção de um determinado manual escolar e justificariam a sua utilização numa escola específica.

Ponderados diversos métodos de seleção dos manuais escolares, por parte do Ministério da Educação, optou-se por permitir que essa seleção fosse feita por cada escola, no âmbito do conselho pedagógico.

O livro adotado pelo grupo de Ciências Físico-Químicas da Escola Secundária João de Deus é *Química em Contexto - Física e Química A - 10.º Ano* de 2011, de Teresa Sobrinho Simões, Maria Alexandra Queirós, Maria Otilde Simões; revisão de Carlos Manuel Silva, da 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 possui subunidades em que são apresentados os conteúdos com recurso a textos informativos, gráficos, imagens e tabelas. Além da apresentação dos conceitos, o livro contém curiosidades, propõe desafios e atividades práticas de sala de aula aos alunos levando-os a usar diversos recursos; propõe exercícios e disponibiliza endereços eletrónicos relacionados com a matéria. Cada Unidade contém as atividades laboratoriais previstas no Programa curricular, cada uma com 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 livro referido é de fácil utilização, conceitos bem definidos e do agrado dos alunos, o que facilita o estudo.

O livro para o 9º ano, de Ciências Físico-químicas é da Asa Editores, de M. Domingas Beleza, M. Neli G. C. Cavaleiro.

O livro está dividido em três unidades temáticas: 1- *Em trânsito*, 2- *Circuitos elétricos e eletrónicos*; 3- *Classificação de materiais*. Cada unidade

possui várias subunidades. Nestas são apresentados os conteúdos programáticos, incluindo sugestões de *links* para consulta, alguma bibliografia, sendo ao longo do texto apresentadas várias tarefas e questões resolvidas. No final de cada secção de capítulo podem-se encontrar questões, tarefas, fichas de trabalho e as principais noções a reter (resumos). Com este livro adquire-se também um caderno de atividades e um manual multimédia que conjuga o livro escolar em formato digital com múltiplos recursos multimédia de apoio (vídeos, áudios, animações, jogos e avaliações) permitindo uma abordagem da matéria mais completa e motivadora. É ainda disponibilizado aos docentes um guia do professor e um manual multimédia para professores que é complementado por recursos digitais de apoio que auxiliam o docente.

O manual escolar constituiu um recurso de trabalho de grande importância e foi um suporte por excelência da prática letiva. O rigor científico presente na definição dos conceitos, leis e teorias, bem com as formas de comunicação utilizadas, com textos claros, apropriados à faixa etária dos alunos do 9.º ano e com imagens muito elucidativas fizeram deste manual um excelente recurso didático.

## CAPITULO 2 - ATIVIDADES EXTRACURRICULARES

Neste capítulo descrevem-se sumariamente as atividades extralectivas em que estive envolvida, explicando de que forma contribuíram para a minha formação.

### 2.1 REVENDA DE MOVEIS

Realizou-se uma venda de acumuladores de calor, de carteiras (secretárias) antigas e ardósias, com o intuito de angariar dinheiro para se comprar máquinas de limpeza para a escola. A venda teve lugar num armazém em Olhão, nos dias 19 e 26 de Novembro de 2012, e contou com a participação de todos os professores e funcionários da escola.

Esta atividade foi muito interessante, onde o espírito de equipa esteve presente. Muitos dos professores presentes compraram acumuladores de calor. Contudo, podia ter havido mais aderência, pois as mesas e as ardósias ficaram por vender.



**Quem Quiser Adquirir**

Bens não necessários à Escola

Acumuladores de calor  
Carteiras antigas  
Ardósias

A escola como eco-escola promove a reciclagem de bens não necessários, quando já existem substitutos.

escola pretende angariar fundos para a compra de máquinas de limpeza.

19 de Novembro  
às 10h30m

Local: armazém na Rua Manuel Ramos, 12-A em Olhão  
uma rua paralela à Guarda Fiscal

## 2.2 – PALESTRAS NO CENTRO CIÊNCIA VIVA EM FARO

No âmbito da celebração do Ano Internacional da Química, o Centro Ciência Viva do Algarve promoveu, durante o mês de Novembro, um conjunto de palestras a que designou “*Q4 no Centro Ciência Viva do Algarve*” para as quais convidou os professores e todos os alunos das escolas do Algarve.

As palestras decorreram nas instalações do Centro Ciência Viva do Algarve, às quartas-feiras à tarde, das 15h00 às 16h30, em ambiente informal de tertúlia. Antes de cada palestra realizaram-se SKETCHES **SOBRE CIÊNCIA** pelo grupo de Teatro da Escola Secundária de Albufeira; como introdução ao tema a ser explorado, com a participação de todos os presentes.

Os temas foram escolhidos de forma a ilustrar a transversalidade e aplicabilidade prática das ciências químicas.

### **Palestra realizada pela Profª Doutora Alice Newton – “Química do mar”**

**23 de Novembro de 2011**

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

*O que é que acontece na água do mar? Como é que a composição química da água do mar afeta as populações de organismos vivos que aí se desenvolvem e vice-versa. Que perturbações podem as populações humanas introduzir neste equilíbrio?*



**Figura 75- Palestra "Química do Mar".**

## **Palestra realizada pela Profª Doutora Lurdes Cristiano – “A Química no desenvolvimento de medicamentos”**

**10 de Janeiro de 2012**

Orador: Profª Doutora Maria de Lurdes Cristiano – Profª Associada com Agregação do Departamento de Química e Farmácia da Universidade do Algarve.

*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?*

Em Anexo IV-Certificado de Presença na Palestra



**Figura 76- Palestra " A Química no desenvolvimento de medicamentos".**

Os alunos participaram na palestra, formulando questões que foram devidamente respondidas. Algumas vezes gerou-se um pequeno debate.

Este tipo de atividades é sempre muito enriquecedor tanto para os alunos como para os professores acompanhantes. Permite a interação entre alunos e professores de outras escolas, tornando-se por isso num convívio, onde todos aprendem de uma forma mais descontraída.

## 2.3 – VISIONAMENTO DE UM FILME COM OS ALUNOS DO 10º ANO NO ÂMBITO DA DISCIPLINA DE FORMAÇÃO CÍVICA “MARIA CHEIA DE GRAÇA”.

### **Maria Cheia de Graça**

*“Maria Cheia de Graça” é um filme meticuloso na forma como descreve todo o processo de tráfico: vemos como são feitos os invólucros, como os “correios” treinam para engoli-los sem vomitar, como os ingerem, o que têm de fazer se por acaso os invólucros são expelidos fora de tempo.*



*O título do filme - retirado da oração Ave Maria - e a imagem do poster - a comunhão, substituindo a óstia por um invólucro de droga - podem fazer esperar um filme carregado de iconografia religiosa. Mas não é o caso. Apesar da crítica implícita à hipocrisia inerente a uma sociedade fortemente religiosa, Marston não insiste neste ponto. Maria, Blanca e Lucy são vítimas, mas não inocentes, escolhendo o caminho errado pelas melhores razões.*

Depois do visionamento do filme, realizou-se um debate juntamente com o Psicólogo Luís Neves, pertencente à escola, sobre a temática da Droga e do seu tráfico (mulas). O filme tinha como objetivo alertar os alunos para o flagelo da droga e do seu tráfico.

# Clube de cinema

Esta é uma iniciativa dinamizada por um grupo de alunas do 10º F.



## “Maria cheia de graça”

Maria Alvarez, uma jovem de 17 anos, que vive com três gerações da sua família numa casa apertada na Colômbia, está determinada a escapar ao entorpecido quotidiano da sua vila. Uma oferta para um trabalho lucrativo, que implica carregar consigo droga até Nova Iorque, vai mudar o seu rumo. Longe da viagem rotineira que lhe tinha sido prometida, Maria é levada para o perigoso e implacável mundo do tráfico de droga numa missão de sobrevivência, que ela terá de cumprir para alcançar uma nova vida.

Vencedor de inúmeros prémios internacionais, “Maria cheia de graça” é um filme imprevisível e audaz, sobre a jornada de uma mulher em busca da sua independência.

Depois do visionamento do filme, será abordado, com os alunos, a temática da Adolescência e comportamentos de risco. Este debate será dinamizado pelo psicólogo da escola, Luís Neves.

Dia 02 de Dezembro  
10:15h - 13:30h  
Local: sala 202  
Turmas: 10º F, D e G

## 2.4 – FORMAÇÃO DE MÁQUINAS CALCULADORAS TEXAS

As colegas do Núcleo de estágio de Matemática da FCT da UALG que estavam a estagiar na escola Secundária João da Rosa organizaram um workshop da máquina calculadora Texas, Ti-nspire. Foi feito um convite ao núcleo de estágio, tendo sido aceite, apesar de na escola Secundária João de Deus utilizarmos as máquinas Casio. A participação na atividade foi muito proveitosa.

**Workshop**  
**Ti-nspire**

14 de Dezembro 14:30h

**Escola Secundária Pinheiro e Rosa**

Organizado por: Núcleo de estágio de Matemática da FCT da UALG  
Apoios: Centro Físico de Experimentação Matemática da ESPR e

Centro de Formação  
*Ria Formosa*  
Associação de Escolas FARO-OLHÃO

DISEMEL  
Distribuidor do Mercado de Instrumentos Matemáticos

FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN

ESPR  
Escola Secundária Pinheiro e Rosa

The poster features a dark background with faint mathematical formulas. A TI-Nspire calculator is shown on the right side. Logos for the organizing institutions and sponsors are located at the bottom.

## 2.5- PROJETO DE ANÁLISES DE ÁGUA O “CICLO DA ÁGUA QUE CONSUMIMOS”

A empresa Águas do Algarve, em parceria com o Centro Ciência Viva do Algarve, consciente das necessidades que existem na área da educação e sensibilização ambiental, organiza um vasto leque de atividades e ações que pretendem promover este princípio educativo. O objetivo primário é aproximar os cidadãos das grandes questões ambientais que são preocupantes a nível mundial, tornando a população consciente e ativa e valorizando o desenvolvimento do seu sentido crítico, face ao Ambiente em geral.

Por seu lado, a escola deve sensibilizar os alunos a buscar valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente e as demais espécies que habitam o planeta. Nesta perspetiva, foi lançado o projeto “*O ciclo de água que consumimos*”, que visa sensibilizar a comunidade escolar para o uso eficiente da água nos seus espaços de ensino.

A escola básica 2/3 Joaquim Magalhães participou no projeto “Ciclo da Água que Consumimos”. As análises foram efetuadas usando o **Kit Water Monitoring Day** e foram levadas a cabo em dois períodos: nos dias 2 de Março de 2012 e 23 de Abril de 2012.



Figura 77- Kit Water Monitoring Day.

Com este projeto avaliou-se o percurso da água desde a sua captação até ser devolvida ao ambiente, através das análises Físico-Químicas de amostras reais.

Inicialmente capta-se a água e após a captação esta é conduzida para uma ETA - Estação de Tratamento de Água. Depois de tratada, a água é transportada por condutas, e nalguns casos bombeada por estações

elevatórias até aos reservatórios junto dos municípios, e daí é distribuída. Depois de usada, cabe aos Eng<sup>os</sup> Sanitarios resolverem os problemas das águas residuais, quando estas chegam às ETAR's.

Foram efetuadas análises em 4 amostras de água.

A primeira amostra recolhida era uma água bruta, à entrada da ETA, a segunda amostra era uma água tratada, à saída da ETA, a terceira amostra era recolhida da torneira da escola e a quarta amostra era de uma água tratada a saída de uma ETAR.

A recolha das amostras de água esteve ao cuidado do Centro de Ciência Viva do Algarve, assim como a sua distribuição pelas escolas aderentes, com exceção da amostra de água da escola que foi efetuada pelos alunos.



Figura 78- Amostras de água.

As análises efetuadas foram as seguintes:

- Turbidez

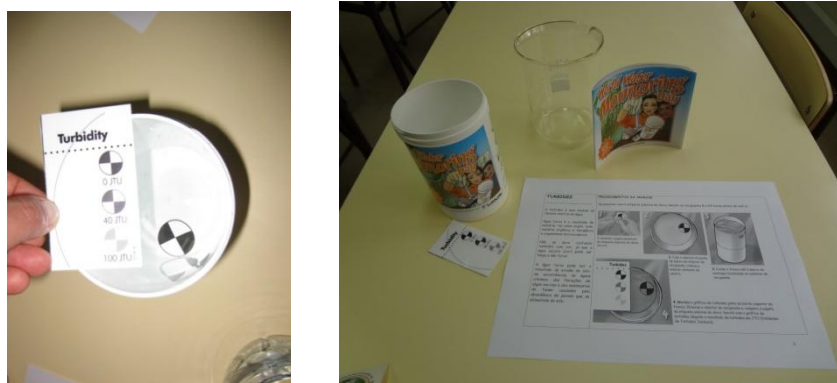


Figura 79 - Análise da turbidez.

- Temperatura



Figura 80- Análise da temperatura.

- Oxigénio dissolvido (OD) - % saturação



Figura 81- Análise do oxigénio dissolvido.

- pH



Figura 82- Análise de pH.

O núcleo de estágio ficou responsável pela tradução do protocolo original, assim como pela apresentação do protocolo em PowerPoint, sendo oradores na palestra "A água que consumimos" realizada no dia 7 Março no Centro de Ciência Viva do Algarve.

Em relação à tradução do protocolo e à sua apresentação, foi extremamente enriquecedor pois permitiu praticar a técnica da tradução e do resumo. Por outro lado, ser oradora numa palestra permitiu dialogar com um público-alvo mais vasto, praticando regras de ser e estar.

## 2.6- ORGANIZAÇÃO DO WORKSHOP “O OSCILOSCÓPIO” REALIZADA NO DIA 19 DE MARÇO E ORIENTADA PELO PROFESSOR DOUTOR JOSÉ LONGRAS FIGUEIREDO.

Este workshop foi direcionado para os docentes.



O osciloscópio é, provavelmente, o instrumento de medição mais versátil. De facto, apesar deste instrumento permitir apenas a visualização e análise de grandezas elétricas, a sua aplicação não se limita a este tipo de grandezas. A escolha do transdutor adequado permite utilizar o osciloscópio para a análise de sinais não elétricos, tais como temperatura, pressão, luminosidade. Como tal, é muito útil no 7º ano, quando se aborda o tema do som.



Figura 83- Workshop "Osciloscópio".

## CAPÍTULO 3: SEMINÁRIOS

Foram preparados dois seminários, no âmbito do estágio, versando a planificação de um conjunto de aulas relativas a uma unidade do 12º ano. Na área de Química, optei pelo tema “Metais e Ligas Metálicas” referente à unidade I do programa de Química 12º ano e na área de Física pela Unidade III – Física Moderna.

### 3.1- SEMINÁRIO DE QUÍMICA

Foi preparado um seminário, no âmbito do estágio, versando a planificação de um conjunto de aulas relativas a uma unidade do 12º ano. O capítulo, «Metais e Ligas Metálicas», está integrado no novo programa de Química do 12º ano do ensino secundário e também no programa B do 11º ano. Trata-se de um tema importante na Reforma Curricular em curso que se pode caracterizar por uma componente tecnológica relevante, que reforça a inserção de conteúdos cuja abordagem se pretende efetuada numa perspetiva de interligação de ciência, tecnologia e sociedade.

Esta característica constitui um fator motivacional relevante para alunos da área tecnológica e do 12º ano e, tratando-se de uma disciplina opcional, pode ser razão para os alunos a escolherem. Porém, é necessário desenvolver também atividades fora do espaço sala de aula, para transmitir à comunidade escolar a mensagem de que a Química não é apenas uma opção, antes representa uma verdadeira mais-valia nos *curricula* da sua escola.

Trata-se de um tema muito vasto que nos permite equacionar diversos percursos pedagógicos e motivacionais com abordagens dirigidas aos possíveis percursos dos alunos. Atendendo a que se pretende desenvolver essa aprendizagem em contexto, pode-se estudar os metais fazendo uma abordagem mais dirigida para aplicações industriais, isto é, explorando as questões de mineração, processamento, proteção e reciclagem, ou optar por uma abordagem mais direcionada para a química biológica, analisando o papel dos metais nos sistemas de suporte de vida, sua metabolização e toxicidade.

No 12º ano, o tema «*Metais e Ligas Metálicas*» inclui uma parte introdutória com a mesma designação onde se aborda a importância de alguns

metais, sua caracterização na Tabela Periódica e propriedades coligativas. São revistos alguns dos conceitos aprendidos nos anos anteriores. A segunda parte aborda a questão de degradação e proteção dos metais, ou seja, estudam-se as reações de oxidação - redução e as suas aplicações mais comuns. Na terceira parte, *Metais, Ambiente e Vida*, abordam-se as questões de extração mineira e estudam-se as reações de complexação para justificar a diversidade de cores que se obtêm com iões metálicos. Estudam-se os metais no organismo humano abordando questões de toxicidade, de transporte e de efeito tampão. Dá-se relevância às reações ácido - base, num contexto complexo.

Foi feita uma apresentação sobre uma planificação desta unidade de Química, detalhando os conceitos relativos à sub-unidade. Relativamente a estes, foram apresentadas e justificadas as abordagens metodológicas seguidas.

Em cd, em anexo, encontra-se a planificação de Química de 12<sup>o</sup> ano e a respetiva apresentação.

As abordagens metodológicas foram pensadas de modo a que os alunos tivessem autonomia e espaço para refletir e explorar determinados tópicos da matéria.



**Figura 84- Seminário de Química.**

### 3.2- SEMINÁRIO DE FÍSICA

A inclusão da unidade 3 - Física Moderna justifica-se por vários motivos. Por um lado, permite dar uma visão mais realista do que é a física neste início de século XXI, uma vez que a física do ensino secundário só aborda, até ao 12º ano, temas da física clássica. Por outro lado, o ensino da física moderna permite destacar aspetos essenciais da construção do conhecimento científico, ao apresentar e confrontar ideias e teorias científicas que revolucionaram a física e a própria ciência. Finalmente, as inúmeras aplicações da física moderna, sobretudo da mecânica quântica, que deram origem a artefactos com os quais temos contacto diário (telemóveis, computadores, leitores de CD-ROM, etc.), e que hoje propiciam níveis de bem-estar antes insuspeitáveis, justificam também a sua inclusão no programa.

É fundamental a ilustração dos conteúdos que se ensinam com situações correntes ou simplesmente a sua aplicação a situações interessantes com explicação física acessível. Este programa torna obrigatória esta relação com o mundo real ao incluir, no final de cada tópico, um ou mais temas que genericamente referimos como “Física em ação”.

Esta unidade inicia-se com a apresentação da teoria da relatividade que assenta em conceitos da mecânica newtoniana, designadamente referencial de inércia, invariância, equivalência entre observadores inerciais e Princípio da Relatividade de Galileu. Devem ser postos em evidência os aspetos comuns e os aspetos inovadores da teoria de Einstein relativamente à de Galileu.

Descrevem-se depois as origens da teoria quântica. A quantização da energia exemplifica-se na interação da radiação com a matéria. Destaca-se a importância das aplicações tecnológicas de base quântica na sociedade de hoje.

O estudo da radioatividade justifica-se pelo seu interesse e pela sua atualidade. Discute-se a instabilidade dos núcleos e a equivalência massa-energia de Einstein nas reações nucleares.

## CAPÍTULO 4: REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA DO ENSINO

*"Ensinar é aprender duas vezes."*

*Autor - Joubert, Joseph*

Na opinião de Evangelista e Chaves (s/d), a educação, é um processo de mudança do sujeito que deve levar o educando à reflexão sobre seu ambiente concreto e, como tal, a uma consciência crítica que lhe permita mudar e intervir no ambiente em que está inserido. Para que a educação possa ter efeito, é necessário que o educando assimile os conhecimentos adquiridos e que estes façam parte da sua vida, de modo a serem colocados em prática,

Na opinião dos mesmos autores, o ensino e a aprendizagem têm como suporte básico a realidade escolar para o uso afetivo dos procedimentos aprendidos e para a promoção das capacidades que se quer desenvolver. Assim, devem ser eleitos métodos e atividades que ofereçam experiências de aprendizagem ricas em situações de participação, nas quais os alunos possam opinar, assumir responsabilidades, resolver problemas e conflitos e refletir sobre as consequências de seus atos.

O professor é um dos fatores que pode conduzir à adaptação escolar, pois é nele que o aluno encontra um apoio a nível escolar. Geralmente, para que os alunos possam adaptar-se, é importante que haja uma boa relação professor-aluno. O professor deve incentivar o aluno para um bom desempenho das tarefas escolares propostas; deve também existir uma competência científica e pedagógica, ou seja, o professor deve expor os seus conhecimentos de uma maneira que possa cativar os alunos, com dinamismo, flexibilidade e o rigor científico, mas sempre sem perder a pedagogia que é necessária para manter o respeito dentro da sala de aula.

A falta de um trabalho mais sistemático de parceria entre escolas e Universidade tem levado à construção de propostas atomizadas e com pouca repercussão na comunidade educativa. É importante construir uma relação de interdependência entre ensino e aprendizagem. Este processo é auxiliado pelas metodologias de ensino, as quais apresentam itinerários para diferentes situações didáticas, conforme a tendência/corrente pedagógica adotada pelo professor, de forma que o aluno se aproprie dos conhecimentos propostos e/ou

apresente os seus conhecimentos prévios para que possam ser transformados em conhecimentos científicos. Logo, as atividades metodológicas desenvolvidas devem ser combinadas, oferecendo ao aluno a oportunidade de perceber e analisar o assunto sob diversos ângulos.

Entretanto, segundo Libâneo (2008), nas condições objetivas de trabalho docente falta tempo e espaço para refletir com os colegas sobre a experiência pedagógica de cada um e para o estudo de um instrumento teórico sistematizado que auxilie na compreensão da razão de ser dos problemas enfrentados.

Muitos dos professores trabalham, em sala de aula, com crenças vindas da sua experiência enquanto estudante e da sua formação profissional. Entendo também que, essa não pode, ou não deveria ser uma desculpa para tornar o ensino tão asséptico e distante da realidade dos alunos. Portanto, os professores poderiam organizar-se em grupos, valorizando a Formação Contínua como forma de tornar o ensino de Química e de Física mais atrativo para os alunos, formando cidadãos que possam entender a sociedade em que estão inseridos, interagindo com o seu meio. É certo que numa das escolas em que decorreu a PES os professores se encontravam todas as semanas para discussões acerca dos conteúdos, alunos, turmas, trabalhos. Nota-se que já há uma preocupação, desta escola particular, escola João de Deus, em oferecer aos seus professores este tipo de interação.

É fundamental os professores tomarem consciência de quão importante é o ensino de Química e de Física. Se o aluno entender isso, vai passar a dar mais valor a estas disciplinas. Mas para isso os professores têm que modificar alguns métodos e técnicas do seu ensino, para tornar estas disciplinas mais atrativas para os alunos. Vários fatores interferem na mudança dessa prática, como as crenças, condições de trabalho, salários, disponibilidade de horários, e, sobretudo, vontade e disponibilidade do professor em mudar a sua prática pedagógica.

As opiniões dos diversos autores fez-me perceber que é preciso estar atualizado nos métodos e técnicas para poder trabalhar numa metodologia mais progressista do ensino, para que os alunos aprendam que a Química e a Física realmente fazem parte das suas vidas. Assim, considero fundamental essa articulação teoria/prática.

O estágio realizado traduziu-se num conjunto de aprendizagens que são impossíveis de atingir apenas durante o percurso universitário. O Estágio Pedagógico é uma janela para o que nos espera num futuro docente. Como tal, foi possível observar como funcionam duas escolas e o tipo de regulamentos a que estão sujeitos mas, acima de tudo, foi a minha primeira experiência, na posição de professor.

Todas as aprendizagens são importantes: as efetuadas durante a planificação, preparação e realização das aulas assistidas, as atividades assistidas e as realizadas pelas escolas.

Os orientadores foram pontos cruciais neste estágio, permitindo uma melhor aprendizagem e possibilitando ultrapassar de forma satisfatória as dificuldades sentidas pelo Professor Estagiário. Todas as orientações, sugestões, críticas e correções efetuadas pelos Orientadores foram com o intuito de ensinar e melhorar as capacidades de lecionação.

O dia-a-dia com os colegas de grupo, e principalmente com os Orientadores Cooperantes, permitiu a partilha de conhecimentos, de métodos de ensino e a realização de aprendizagens de grande importância para o meu futuro.

Entendo assim que após iniciar as aulas assistidas a minha forma de trabalhar, quer quantitativa quer qualitativamente, melhorou substancialmente. Isto porque, percebi o que se espera do trabalho de um estagiário no núcleo de estágio onde se está inserido, bem como as responsabilidades e dificuldades apresentadas no dia-a-dia de um professor. Estes aspetos continuaram a ser trabalhados e melhorados ao longo do ano, tendo conseguido atingir um bom nível de execução, na minha opinião.

## 4.1- FEEDBACK DOS ALUNOS

No que concerne à avaliação/feedback dos alunos, em relação as aulas lecionadas, foi necessário conhecer e compreender bem a matéria a ensinar e o modo como esta se articula para promover um ensino dinâmico e cativante a níveis diferentes (nível do ensino básico, 9º ano, e nível secundário, 10ºano).

Além disso, permitiu a aquisição de novos saberes de ordem mais prática, relacionados com a organização da aprendizagem, onde a planificação de aulas foi sempre preparada com a preocupação constante em começar por relembrar aos alunos o que já fora aprendido anteriormente; a apresentação da matéria foi feita tendo em consideração a necessidade de os alunos relacionarem os novos conteúdos com os conhecimentos que já possuíam, recorrendo-se a exemplos do dia-a-dia de modo a ajudá-los a aprenderem a mobilizar e a integrar esses novos conhecimentos; a criação de condições físicas e sociais na sala de aula foi outra preocupação a ter em conta de modo a serem sempre apropriadas para a aprendizagem, recorrendo-se a estratégias de trabalho de grupo e de discussão geral, criando momentos diferenciados ao longo da aula, de modo a captar e motivar os alunos; a criação de procedimentos de avaliação da aprendizagem dos alunos foi também tida em conta, desenvolvendo-se formas de avaliação formativa e sumativa, quer através de exercícios e fichas de trabalho, quer através da comunicação oral e do trabalho diário na sala de aula.

## CONCLUSÕES

Este relatório contém dados importantes sobre o modo como decorreu o Estágio Pedagógico, o que permite compreender e refletir sobre as práticas desenvolvidas, na perspetiva da prática pedagógica, do estágio em ambiente de escola e do relacionamento com os alunos.

Este relatório é resultado do trabalho cooperante entre o núcleo de estágio, os orientadores e a escola.

Ao longo do estágio deparei-me com algumas adversidades que resultaram em alegrias e tristezas, desilusão, ansiedade...mas com as quais aprendi a estar preparada para aplicar, improvisar e inovar, consciencializando-me de que um futuro professor tem que ser flexível.

O estágio permitiu desenvolver conhecimentos adquiridos na formação universitária, sobretudo relativamente aos conteúdos científicos e às estratégias pedagógico/ didáticas. Além disso, tive a oportunidade de adquirir novos conhecimentos relacionados com a organização da escola, o modo de utilização dos espaços e dos materiais e o desenvolvimento de relações e interações pessoais com os alunos, os funcionários e com os professores das escolas, nomeadamente com os do grupo disciplinar de Ciências Físico-Química.

Após este processo é mais fácil compreender os conteúdos a ensinar em associação com as abordagens didáticas, de forma a impulsionar um ensino ativo e cativante, em níveis diferentes (ensino secundário (10ºano) e ensino básico (9º ano)).

O estágio permitiu a aprendizagem de novos conhecimentos relativos à prática educativa, relacionados com a organização da aprendizagem. Refiro esta parte pois a planificação de aulas foi sempre algo que me deixou apreensiva e preocupada.

A apresentação da matéria foi feita respeitando as necessidades dos alunos e de forma a permitir-lhes relacionarem os novos conteúdos com os conhecimentos já aprendidos. Tentei dar exemplos do dia-a-dia de modo a ajudá-los a assimilar os novos conceitos numa perspetiva de compreensão do mundo que os rodeia. Outro fator importante foi a criação de condições físicas e sociais na sala de aula, uma vez que estando tudo favorável, a aprendizagem é mais fácil. Como tal, recorreu-se a estratégias de trabalho de grupo e de

discussão geral, criando momentos distintos ao longo da aula, de modo a conquistar e motivar os alunos. Foram também efetuados alguns procedimentos de avaliação da aprendizagem dos alunos, desenvolvendo-se formas de avaliação formativa e sumativa, quer através de testes e fichas de trabalho, quer através da comunicação oral e do trabalho diário na sala de aula.

É de salientar que o estágio foi uma experiência muito enriquecedora, que permitiu não só adquirir novas competências mas também melhorar capacidades essenciais para exercer a profissão de Professora. O apoio e acompanhamento dos Orientadores foram fundamentais para que este estágio fosse um dos momentos singulares da minha formação.

O Estágio Pedagógico envolve um conjunto de aprendizagens importantes na formação de um professor, que permitem complementar a teoria apreendida e proceder à sua aplicação em contexto educativo. O estágio representa uma etapa importante no desenvolvimento profissional do futuro professor, conduzindo a mudanças ao nível das capacidades de raciocínio, análise e reflexão. No decorrer da prática de ensino, a aprendizagem é enriquecedora e permite corrigir falhas que no tempo de preparação não são percecionadas, adequando as estratégias aos alunos. Pode-se referir que ao longo do ano se dedica muito tempo à preparação das aulas, promovendo a aprendizagem dos conteúdos curriculares e também o desenvolvimento das competências dos alunos e tentando elaborar materiais de apoio que promovam e facilitem a aprendizagem, atenção e interesse dos alunos. A observação de aulas, com a importante aprendizagem de métodos de ensino, e a partilha dos conhecimentos e competências dos Orientadores Pedagógicos e dos Orientadores Científicos, possibilitaram transpor algumas dificuldades, aumentar e aprimorar o conhecimento didático e científico. Esta etapa do estágio proporcionou o conhecimento de diversas estratégias de ensino e a aprendizagem/aperfeiçoamento da elaboração de instrumentos de apoio com qualidade e de grande valia no futuro profissional. A prática de ensino supervisionado, bem como o material produzido, foram sempre orientados no sentido de incentivar os alunos para o conhecimento e gosto pela cultura científica, sobretudo pela Física e Química.

O contacto com os dois níveis de ensino de ciclos diferentes permitiu que aprofundasse os conhecimentos nas áreas de Física e de Química e ainda

compreender os pensamentos, formas de aprender e entender e as dificuldades dos alunos.

De uma forma geral, os alunos trataram as questões de forma coerente, participaram, colocando as suas dúvidas, contribuindo com informações enquadradas nos conceitos das aulas, tornando-as mais interativas e interessantes e a aprendizagem mais eficiente e proveitosa.

Durante o Estágio Pedagógico estabeleceram-se relações de amizade e companheirismo com os alunos, colegas do núcleo de estágio, orientadores pedagógicos e científicos, professores e funcionários da escola, o que permitiu a troca de saberes num ambiente de harmonia e constituiu uma mais-valia no enriquecimento do conhecimento e das relações interpessoais.

No que diz respeito às restantes atividades, planificação de atividades e apoio à direção de turma, todo o trabalho realizado desde o início do ano letivo possibilitou aprender, ampliando as minhas competências como futura professora.

Em conclusão o Estágio Pedagógico foi de grande importância para a minha formação enquanto docente na área da Física e da Química, possibilitou-me desenvolver competências a vários níveis: o enriquecimento do conhecimento científico e didático, a perceção das dificuldades, a evolução na clareza da linguagem e postura na sala de aula, bem como a intervenção na comunidade escolar.

## BIBLIOGRAFIA

AVALIAÇÃO EXTERNA. Documento de Apresentação (2009-2010). Escola Secundária João de Deus.

*In* [www.dgidc.min-edu.pt/.../ensinosecundario/Programas/fisica\\_quimica](http://www.dgidc.min-edu.pt/.../ensinosecundario/Programas/fisica_quimica).

CANTALICE, L.M. (2004). Ensino de estratégias de leitura. Universidade São Francisco.

*In*[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141385572004000100014&script=sci\\_arctext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141385572004000100014&script=sci_arctext)

CARDOSO, S.P e C.D. (2000). Explorando a Motivação para Estudar Química. Química Nova.

CHASSOT, A. (1990). A Educação no Ensino de Química.

CURRÍCULO NACIONAL DO ENSINO BÁSICO.(2011). Ministério da Educação. Departamento de Educação Básica.

*In* [sitio.dgidc.minedu.pt/recursos/Lists/.../84/Curriculo\\_Nacional.pdf](http://sitio.dgidc.minedu.pt/recursos/Lists/.../84/Curriculo_Nacional.pdf)

DUKE, N.K. & Pearson, P.D. (2002). Effective practices for developing reading comprehension. Em A. E. F. & S. J. S. (Orgs.), What Research Has to Say About Reading Instruction (3ª ed. p.205-242). Newark: International Reading Association.

*In*[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141385572004000100014&script=sci\\_arctext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141385572004000100014&script=sci_arctext)

EVANGELISTA, P. & CHAVES(s/d). Ensino de química: metodologias utilizadas e abordagem de temas transversais.

FOERSTE, G.M.S. (s/d). Docência e trabalho: reflexões sobre o papel da prática de ensino.

<http://www.esjd.net/escola>

[http://www.in-faro.com/loc\\_escola\\_joao\\_deus.html](http://www.in-faro.com/loc_escola_joao_deus.html)

LÜDKE, M.A., M.E. ,D.A. (1986). Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. São Paulo, EPU.

MESTRE, C. (2012). Adaptação escolar no ensino secundário. Mestrado em ensino no 3º ciclo do ensino básico e no ensino secundário de física e química. Metodologia da investigação da educação.

PROGRAMA DO 10º ANO DO ENSINO DE FÍSICA E QUÍMICA A. (2001). Ministério da Educação Departamento do Ensino Secundário. 10º ou 11º anos.

VÁSQUEZ, A. S. (1990). Filosofia da Práxis. 4ª ed., Rio de Janeiro, Paz e Terra.