

**Universidade do Minho**  
Escola de Ciências

Carina Fátima Teixeira Alves

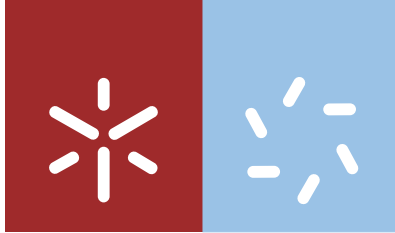
**Relatório de atividade profissional**  
Mestrado em Ciências – Formação Contínua de  
Professores  
Área de Especialização em Física e Química

**Relatório de atividade profissional**  
Mestrado em Ciências – Formação Contínua de Professores  
Área de Especialização em Física e Química

Carina Fátima Teixeira Alves

UMinho | 2018

janeiro de 2018



**Universidade do Minho**  
Escola de Ciências

Carina Fátima Teixeira Alves

**Relatório de atividade profissional**  
Ao abrigo do Despacho RT-38/2011

Mestrado em Ciências – Formação Contínua de Professores  
Área de Especialização em Física e Química

Trabalho efetuado sob a supervisão do  
**Professor Doutor António Maurício Costa Fonseca**

## DECLARAÇÃO

Nome: Carina Fátima Teixeira Alves

Endereço eletrónico: carinafalves@hotmail.com

Telefone: 938569515

Bilhete de Identidade/Cartão do Cidadão: 11085111

Título da dissertação: Relatório de Atividade Profissional

De acordo com o despacho RT-38/2011

Orientador Professor Doutor António Maurício Costa Fonseca

Ano de conclusão: 2018

Mestrado em Ciências – Formação Contínua de Professores

Área de Especialização em Física e Química

Escola de Ciências

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura:

## **Agradecimentos**

Agradeço em primeira instância, ao Professor Doutor Maurício Fonseca, supervisor deste relatório, pela sua incansável orientação, pelas suas sugestões e pelo seu precioso apoio.

Agradeço também à minha família e amigos que foram indispensáveis ao longo desta caminhada e sempre me apoiaram e incentivaram.

Faço um agradecimento especial à minha filha e ao meu companheiro que me deram a força necessária para alcançar o meu objetivo.

Muito obrigada!

## Resumo

O presente relatório pretende transparecer as aprendizagens, os conhecimentos e as experiências vividas durante quinze anos de docência, desenvolvendo uma reflexão aprofundada da componente didática e científica do ensino da Física e da Química.

Foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Ciências – Formação Contínua de Professores, na especialização de Física e Química ao abrigo do Despacho RT 38/2011, cuja aplicação é regulamentada pela circular VRT/RVC-01/2012.

A primeira parte do trabalho inicia-se fazendo uma abordagem à química da atmosfera. Neste sentido, procura-se intervir no domínio – “ Atmosfera” e “ Ozono na estratosfera”, tema abordado no programa do 10º ano de escolaridade na disciplina de Ciências Físico – Químicas, na unidade Propriedades e Transformações da Matéria. Ao longo dos anos, verificou-se a introdução nos conteúdos programáticos do ensino Básico e Secundário de temas atuais, nos quais se incluiu o tema das alterações climáticas. Este tema também surge diariamente nos meios de comunicação, conseqüentemente, a escola terá de estar em sintonia com toda esta evolução apresentando uma nova realidade aos seus estudantes.

Posteriormente foi efetuada uma detalhada reflexão crítica da atividade docente, salientando o trabalho efetuado nas diferentes escolas, os cargos desempenhados e os projetos e atividades desenvolvidos. Salienta-se ainda as ações e cursos de formação realizados, tal como a sua relevância na evolução da profissão docente.

## **Abstract**

This report intends to show the learning, the knowledge and the experiences lived during fifteen years of teaching, developing an in-depth reflection of the didactic and scientific component of the teaching of Physics and Chemistry.

This work was done within the accomplishment of Master Degree in Sciences - Further Education for Teachers, specialization in Physics and Chemistry under the Rector's Dispatch - 38/2011, whose application is regulated by circular VRT / RVC-01/2012.

The first part of the work begins by taking an approach to the chemistry of the atmosphere. In this sense, we intend to intervene in the field - "Atmosphere" and "Ozone in the stratosphere", a subject addressed in the program of the 10th year of schooling in the discipline of Physical and Chemical Sciences, in the unit Properties and Matter Transformations. Over the years, the topic of climate change has been introduced in the programmatic contents of current themes. This theme also appears daily in the media, therefore, the school will have to be in tune with all this evolution presenting a new reality to its students.

Subsequently a detailed critical reflection of the teaching activity is carried out, highlighting the work done in the different schools, the positions held and the projects and activities developed. It also highlights the actions and training courses carried out, as well as their relevance in the evolution of the teaching profession.

# Índice

Agradecimentos .....	iii
Resumo .....	iv
Abstract.....	v
Índice .....	vi
Índice de Tabelas .....	vii
Índice de Esquemas .....	viii
Índice de Figuras .....	viii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos .....	viii
Capítulo 1 – Introdução .....	1
Capítulo 2 – Contextualização Científica.....	3
2.1 Introdução .....	3
2.2 A atmosfera.....	3
2.2.1 Composição da atmosfera .....	3
2.2.2 Composição química da atmosfera .....	5
2.2.3 Poluentes atmosféricos.....	7
2.3 O ozono .....	8
2.3.1 A camada de ozono .....	9
2.3.2 Formação e decomposição do ozono na estratosfera .....	11
2.4 Gases de efeito de estufa.....	12
2.5 Gases fluoretados .....	14
2.6 O buraco na camada de ozono .....	17
2.7 Consequências da diminuição da espessura da camada de ozono .....	19
2.8 Medidas de adaptação e de mitigação.....	22
2.9 Ação internacional-Protocolo de Montreal.....	24
2.10 Ação nacional .....	28
2.11 A Cimeira do Clima de Paris .....	29
Capítulo 3: Projetos desenvolvidos no âmbito da atividade profissional.....	31
3.1 Introdução .....	31
3.2 Projetos implementados .....	31
3.2.1 Projeto TEIP .....	31
3.2.2 Projeto “ACADEMIA EMPREENDER JOVEM” .....	33

3.2.3 Projeto empreendedorismo CDLS + Lousada.....	34
3.3 Orientação de Estágios.....	35
3.4 Projeto ERDAL.....	36
3.5 Atividades realizadas .....	38
3.5.1 Comemoração Dia da Cultura Científica e Tecnológica.....	38
3.5.2 Planetário na Escola .....	39
3.5.3 Laboratório aberto .....	39
3.5.5 Feira de fosseis e minerais .....	42
3.5.6 Campanhas solidárias .....	42
3.5.7 Atividades extracurriculares desenvolvidas com os alunos .....	44
3.6 Visitas de estudo .....	44
Capítulo 4 - Percurso Profissional .....	47
4.1 Introdução .....	47
4.2 Cargos diretivos e pedagógicos .....	50
4.2.1 Delegada de grupo e de instalações.....	50
4.2.2 Diretora de Turma de Curso Profissional e Orientadora de Formação em contexto de trabalho .....	51
4.2.3 Diretora de Turma .....	52
4.3 Ações de Formação.....	54
4.3.1 Formação creditada .....	55
4.3.2 Formação não creditada .....	62
Capitulo 5 – Conclusão .....	64
Referências Bibliográficas.....	65
Anexos.....	68

### **Índice de Tabelas:**

Tabela 1 – Algumas alternativas aos CFCs .....	16
Tabela 2 – Eventos extremos em Portugal desde 2000, com base em dados dos relatórios da WMO (2013a, 2013b, 2014, 2015).....	21
Tabela 3 – Exemplos de medidas de mitigação por setor de atividade humana .....	23



## **Índice de Esquemas:**

Esquema 1 - Formação e decomposição do ozono na estratosfera .....	11
--------------------------------------------------------------------	----

## **Índice de Figuras:**

Figura 1 – Variação da temperatura e pressão nas diferentes camadas da atmosfera	5
Figura 2 – Composição química da troposfera .....	6
Figura 3 – Variação da concentração de ozono em função da altitude .....	9
Figura 4 – Efeito da camada de ozono sobre os vários tipos de radiação ultravioleta ...	10
Figura 5 – Formação e decomposição do ozono, mecanismo de Chapman .....	12
Figura 6 – Modelo idealizado do efeito de estufa natural .....	12
Figura 7 – Evolução do buraco de ozono o buraco de ozono de 1979 a 2014 .....	18
Figura 8 – Presença do cloro na estratosfera (em ppm) entre 1970 e 2008 .....	26
Figura 9 – Projeções baseadas no balanço de energia do modelo do ciclo do carbono Model for the Assessment of Greenhouse Gas-Induced Climate Change (MAGICC) para composição atmosférica constante (área assinalada a cinzento), emissões de GEE constantes (área a vermelho) e zero emissões futuras de GEE (área a azul), a partir de 2010 e apresentando estimativas de incertezas. ....	27
Figura 10 – Apresentação do Projeto “ AL natural” .....	35
Figura 12 – Cartaz do Dia da Cultura Científica e Tecnológica .....	39
Figura 13 – Presépio químico .....	40
Figura 14 – Painéis expostos na atividade.....	42
Figura 15 – Atividades realizadas ao longo da formação.....	57

## **Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos**

ALIP - Associação interprofissional do leite e laticínios

BAS - British Antarctic Survey

CEL- Cultura, Línguas e Expressões

CELE - Comércio Europeu de Licenças de Emissão de GEE

CERN - Conseil Européen pour la Reaserche Nucléaire (Laboratório Europeu para a Investigação Nuclear)

CFC - clorofluorcarboneto/ freón

CNPDP CJ - Comissão Nacional de Promoção dos Direitos e Proteção das Crianças e Jovens

COP21 - 21ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

CQEP - Centro para a Qualificação e o Ensino Profissional

D-Dobson

EDP - Eletricidade de Portugal

EFA - Educação e Formação de Adultos

ERDAL - Escola de referencia desportiva ao ar livre

ETAR - Estação de tratamento de águas residuais

EUA - Estados Unidos da América

GEE - Gases de efeito de estufa

HC - Hidrocarbonetos

HCFCs - Hidroclorofluorcarbonetos

IBSE- Inquiry-Based Science Education

IPCC - Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas

LHC - Large Hadron Collider

MAGICC - Model for the Assessment of Greenhouse Gas-Induced Climate Change

MOOC - Massive Online Open Course

NASA - National Aeronautics and Space Administration

ONU - Organização das Nações Unidas

ORION - Sociedade Científica de Astronomia do Minho

PAN - Peroxiacetilnitrato

PAP - Prova de Aptidão Profissional

PELT- Programa escolas livres de tabaco.

PIB -Produto interno bruto

PNAC - Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão

RNBC - Roteiro Nacional de Baixo Carbono

RSI - Rendimento social de inserção

SPE - Serviço de Psicologia Educativa

TEIP - Território educativo prioritário

UV - Radiação ultravioleta

## Capítulo 1 – Introdução

Este trabalho tem como objetivo principal perspetivar, de que forma, a realização de atividades de projeto contribuem para o desenvolvimento das metas curriculares de Físico-Química e para a promoção da literacia. Neste sentido, procura-se intervir no domínio – “Atmosfera”.

Recorrendo frequentemente a *sites* devidamente selecionados pretende-se motivar os estudantes e promover o debate levando-os a refletir sobre a constituição da atmosfera, à importância na redução de alguns gases poluentes na atmosfera visando a preservação da vida na Terra bem como compreender como alguns agentes naturais e antropogénicos provocam alterações na concentração dos constituintes da atmosfera.

O estudo da composição da atmosfera, do efeito de estufa, dos gases que dão origem às chuvas ácidas, dos gases nocivos à camada de ozono e dos gases responsáveis pelo *smog* elencaram este projeto. Pretende-se que através de pesquisa e debates os estudantes indiquem alguns dos agentes que podem provocar a destruição do ozono estratosférico bem como as consequências na diminuição da camada do ozono para a vida na Terra.

Como professora de Ciências Físico-Químicas, presenciou ao longo dos anos a introdução nos programas de temas cada vez mais atuais. O tema das alterações climáticas surge diariamente nos meios de comunicação, predominantemente através de notícias catastróficas. Consequentemente, a escola terá de estar em sintonia com toda esta evolução apresentando uma nova realidade aos seus estudantes.

Considerando que esse conhecimento permite uma melhor perceção e integração no mundo atual e o desenvolvimento das suas competências, faz com que os jovens no futuro consigam ser adultos autónomos, com participação ativa na sociedade de informação e com espírito crítico sobre o mundo que os rodeia potenciando a participação de cidadãos cada vez mais informados com opiniões críticas sobre o que lhes é apresentado. Ao abordar o tema atmosfera é possível compreender alguns fenómenos relacionados com as alterações climáticas.

Hoje, principalmente devido ao rápido aumento da população e ao consumo desregrado dos recursos naturais, a humanidade confronta-se com diversos problemas ambientais. Assuntos relacionados com a “crise energética”, “crise ambiental”, poluição, tornaram-se comuns nos meios de comunicação.

O trabalho educacional é, sem dúvida, um dos urgentes e necessários meios para reverter essa situação, atualmente grande parte dos desequilíbrios está relacionada a condutas humanas pelos apelos consumistas que geram desperdícios, e pelo uso inadequado dos bens da natureza. As instituições de ensino serão um veículo para mudar hábitos e atitudes do ser humano [1].

A escola pretende uma mudança de hábitos, atitudes e práticas sociais que apontem uma solução para o quadro de degradação socio ambiental que aflige o mundo contemporâneo e que para tanto demanda uma nova proposta pedagógica

Nos últimos anos deparamo-nos com aumento exponencial do uso dos meios tecnológicos, podendo afirmar que, por vezes, chega a ser invasivo. Os jovens passam horas no computador, no telemóvel e a ver televisão. A forma como estes fenómenos se impõem nas nossas vidas tornam ainda mais necessário que se aprenda a lidar com toda a informação e com os produtos mediáticos com que diariamente se contacta.

Para alcançar este objetivo devemos trabalhar estas temáticas na sala de aula, introduzindo conteúdos mediáticos no processo de ensino-aprendizagem usando por exemplo documentários, artigos de imprensa, anúncios publicitários entre outros, desenvolvendo um conjunto de competências que permitam o manuseamento da informação desde o acesso aos conteúdos até à capacidade de os usar convenientemente.

É fundamental ter em conta os conteúdos, a credibilidade e fiabilidade da fonte e dos autores que publicam determinada notícia. O desenvolvimento dessa capacidade, nos estudantes, permitir-lhe-á consultar, compreender e apreciar os conteúdos dos meios de comunicação com um sentido crítico fazendo as devidas distinções entre o que é informação ou desinformação, mobilizando o pensamento crítico, tão importante no âmbito da literacia mediática.

Vivemos numa sociedade cada vez mais científica e tecnológica, em que, fomentar a cultura científica nos estudantes de hoje, cidadãos de amanhã, contribuirá para a tomada de decisões mais conscientes e de forma esclarecida sobre o mundo natural e das alterações nele causadas pela atividade humana. Promovendo a literacia mediática ou científica como um fator de competitividade e de inclusão dos cidadãos, estaremos a contribuir para o progresso da sociedade quer a nível social quer a nível cultural.

## Capítulo 2 – Contextualização Científica

### 2.1 Introdução

Neste capítulo apresenta-se a contextualização científica, integrante do relatório de atividade profissional, começando pela descrição da estrutura e composição da atmosfera terrestre, abordando o tema de poluição atmosférica e suas principais causas, passando ao tema da diminuição da espessura da camada de ozônio e as suas consequências. Por fim são analisadas algumas ações internacionais que têm sido tomadas no sentido de mitigar este fenômeno das alterações climáticas.

### 2.2 A atmosfera

A atmosfera é uma massa gasosa que rodeia o nosso planeta que se estende desde o nível do mar até uma altitude de mais de 1000 km sendo retida pela força da gravidade, no entanto, a quase totalidade da massa da atmosfera encontra-se até cerca de 80 km de altitude. A atmosfera é um sistema aberto onde ocorrem trocas de massa e energia com o exterior.

Na atmosfera também ocorrem processos físico-químicos, nos quais de incluem as reações químicas e fotoquímicas que são a chave para compreender os problemas causados pela diminuição da espessura da camada de ozônio.

#### 2.2.1 Composição da atmosfera

A atmosfera possui uma importância vital, pode-se afirmar que a vida na Terra só existe graças à atmosfera pois protege-a não só das radiações solares como também de meteoritos que cruzam o espaço. A atmosfera intervém no mecanismo da respiração, na fotossíntese, participa no ciclo da água e nos ciclos geoquímicos de vários elementos químicos, filtra grande parte da radiação ultravioleta nociva proveniente do Sol, regula a temperatura, transmite os sons e produz condições de luminosidade especiais.

A composição da atmosfera evoluiu ao longo dos tempos, evolução que permitiu modificar as condições na Terra, o que levou ao aparecimento de vida no nosso planeta. A história da atmosfera terrestre não é conhecida em detalhe e continua a ser uma área

de pesquisa constante. Não será analisada a evolução da atmosfera ao longo da história, no entanto abordar-se-á de que forma a atividade humana tem afetado a atmosfera.

A atmosfera da Terra é caracterizada por variações de temperatura e pressão com a altitude, figura 1. Na verdade, a variação do perfil da temperatura média com a altitude é a base para distinguir as diferentes camadas da atmosfera. A classificação da atmosfera em cinco camadas, geralmente a adotada, é devida a S. Chapman (os nomes das duas primeiras camadas são devidos a P. Teisserenc de Bort [2]).

Deste modo:

- A **troposfera**, nome que deriva da palavra grega "Tropos" que significa "giro" ou "mistura" por se tratar de uma zona onde a agitação da massa de ar é elevada. É a camada da atmosfera em que vivemos e respiramos. Ela vai do nível do mar até 12 km de altitude. É nesta camada que ocorrem os fenômenos climáticos (chuvas, formação de nuvens, relâmpagos).

As temperaturas nesta camada podem variar de 40°C até -60°C, decrescendo com a altitude. A pressão ao nível do solo é aproximadamente 1 atm e decresce exponencialmente com a altitude para valores até cerca de 0,2 atm, pois o ar torna-se mais rarefeito à medida que nos afastamos da superfície da Terra. É nesta camada da atmosfera que se concentra 80% da sua massa total e 99% do vapor de água, por esse motivo é a camada mais densa da atmosfera.

- **Estratosfera**, nome que deriva do latim e significa camada estratificada. Esta camada ocupa uma faixa que vai do fim da troposfera (12 km de altura) até 50 km acima do solo. As temperaturas variam de -5°C a -70°C. A estrutura térmica vertical da estratosfera é um resultado da absorção da radiação solar ultravioleta pelo ozônio, local onde se localiza cerca 90% do ozônio atmosférico.

- **Mesosfera**, camada que tem início no final da estratosfera e vai até 80 km acima do solo. A temperatura na mesosfera varia entre -10°C até -100°C. Esta variação de temperatura é atribuída à diminuição da influência do ozônio, não existindo gases ou nuvens capazes de absorver a energia solar. É na mesosfera que se volatilizam as estrelas cadentes, os meteoritos e os fragmentos de satélites que atingem a Terra. [3, 4, 5]

- **Termosfera**, tem início no final da mesosfera e vai até 500 km do solo. É a camada atmosférica mais extensa e que atinge elevadas temperaturas devido à absorção da radiação solar ultravioleta de elevada energia, que provoca a dissociação molecular e a formação de iões. As temperaturas podem atingir cerca de 1200°C, pois os componentes

gasosos, presentes nesta camada, apresentam-se na forma iónica, ou seja, são partículas com carga elétrica devido ao constante bombardeamento dos seus elementos pelas radiações solares. A termosfera pode também ser designada de ionosfera. [3, 6, 7]

- **Exosfera**, é a camada que antecede o espaço interplanetário, sendo a camada mais exterior da atmosfera e estende-se a partir da exobase, aos 800 km, até a um limite não definido que pode exceder os 1000 km. Nesta camada as partículas já não estão sob a ação da gravidade do planeta Terra. As temperaturas podem atingir 1000°C. [3,4]. É formada basicamente em proporções iguais de gás hélio e gás hidrogénio. A densidade é extremamente baixa quase não existindo moléculas gasosas neutras (praticamente só existem iões) embora exista algum hidrogénio.

Na exosfera ocorre o fenómeno da aurora boreal e encontram-se os satélites de transmissão de informações e também os telescópios espaciais.

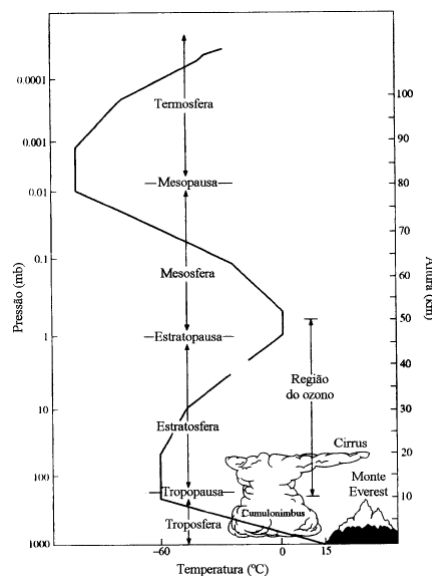


Figura 1 – Variação da temperatura e pressão nas diferentes camadas da atmosfera [2]

### 2.2.2 Composição química da atmosfera

Nos primeiros 80 km acima da superfície da Terra, a atmosfera é constituída por uma mistura em proporções constantes de aproximadamente 78% de nitrogénio ( $N_2$ ), 21 % de oxigénio ( $O_2$ ), 1% de outras substâncias e água ( $H_2O$ ) no estado gasoso em quantidade variável, figura 2.

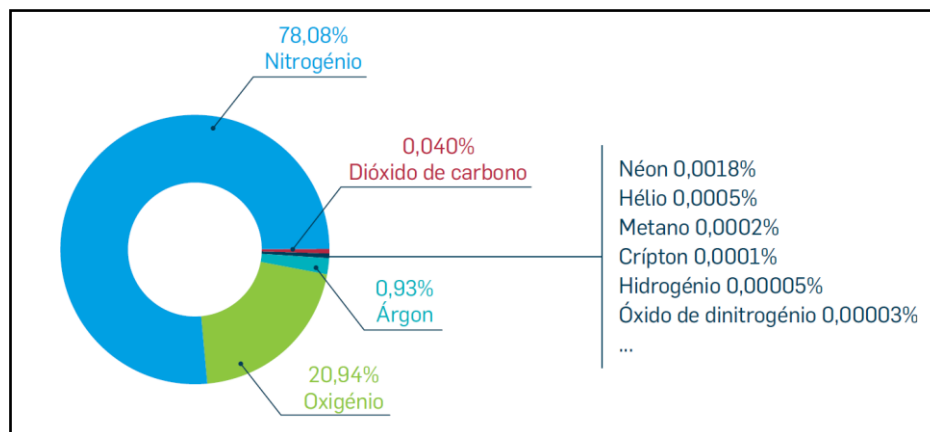


Figura 2 – Composição química da troposfera [8]

Também se encontram em baixas concentrações diversos componentes designados minoritários, tais como, o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), o metano ( $\text{CH}_4$ ), o óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), o ozono ( $\text{O}_3$ ), poeiras, que contribuem para a massa total da atmosfera, no entanto são de grande importância pela sua atividade química e pelas suas propriedades óticas. Enquanto a concentração dos componentes majoritários e dos gases inertes se pode considerar praticamente constante a concentração da maioria dos componentes minoritários varia bastante. Relativamente aos componentes minoritários da atmosfera pode-se destacar dois, o dióxido de carbono e o ozono, pelo seu impacto no que concerne à manutenção da vida humana e equilíbrio dos ecossistemas na Terra, quer pela sua relevância especial no âmbito do tema do presente relatório de atividade profissional.

O dióxido de carbono é um importante gás que exerce o efeito de estufa, nos últimos anos a sua concentração apresenta um acentuado crescimento devido ao uso intensivo de combustíveis fósseis à base de carbono.

A massa total de ozono presente na atmosfera é bastante reduzida, porém, desempenha diferentes funções conforme a sua localização na atmosfera. Este gás tem um papel duplo pois, caso se encontre na estratosfera é benéfico sendo a sua presença responsável pelos baixos níveis de radiação ultravioleta observados à superfície da Terra, o que possibilita a existência de vida na Terra, no entanto, na troposfera, o ozono é considerado um dos mais perigosos poluentes, sendo altamente nocivo à saúde pública. [8]



### 2.2.3 Poluentes atmosféricos

A poluição atmosférica é causada pela presença de poluentes atmosféricos, considera-se poluente qualquer substância presente no ar que pela sua concentração possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade [3].

Relativamente às fontes de origem os poluentes atmosféricos provêm de fontes naturais como é o caso emissão de gases pela vegetação, a ação vulcânica, entre outros, ou de fontes antrópicas que resultam da atividade humana como é o caso da emissão de gases pela indústria, a queima de combustíveis fósseis, entre outros.

Relativamente à origem os poluentes atmosféricos podem ser classificados como primários ou secundários.

Os poluentes primários são emitidos diretamente na atmosfera. Como é o caso do dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogénio ( $\text{NO}_x$ ) e hidrocarbonetos (HC) resultantes da combustão dos combustíveis fósseis. Os poluentes primários por si só são inofensivos e pouco reativos no entanto em determinadas condições dão origem aos poluentes secundários que são responsáveis pela formação do *smog* fotoquímico.

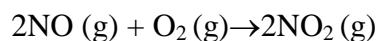
Os poluentes secundários são formados através da reação química entre poluentes primários ou destes com constituintes naturais da atmosfera. Como é o caso do ozono ( $\text{O}_3$ ), peróxido de hidrogénio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), aldeídos (RCHO), peroxiacetilnitrato (PAN).

Os poluentes primários são inofensivos e pouco reativos no entanto dão origem aos poluentes secundários que são responsáveis pela formação do *smog* fotoquímico

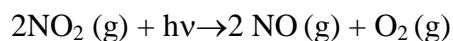
O *smog* fotoquímico consiste numa mistura de gases provenientes dos escapes dos automóveis que reagem com os componentes da atmosfera na presença de luz solar, este fenómeno verifica-se nas grandes cidades onde existe grande quantidade de veículos que libertam para a atmosfera poluentes gasosos. A gasolina, principal combustível usado nos automóveis, provém do petróleo, que é constituído por uma mistura de hidrocarbonetos, mas pode conter também algumas impurezas como enxofre e alguns metais. Assim, entre os produtos de combustão da gasolina podem estar gases poluentes como o dióxido de nitrogénio ( $\text{NO}_2$ ) e o monóxido de nitrogénio (NO).

Na atmosfera, os óxidos de nitrogénio podem reagir com o oxigénio sob ação da luz solar formando moléculas de ozono ( $O_3$ ).

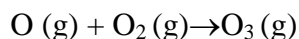
Os componentes maioritários da nossa atmosfera reagem, a altas temperaturas, dentro dos motores dos automóveis e originam monóxido de nitrogénio que, sendo libertado para a atmosfera, é oxidado a dióxido de nitrogénio.



Nos dias de maior calor verifica-se que o smog é mais acentuado, pois a luz solar provoca a decomposição fotoquímica do dióxido de nitrogénio.



O oxigénio atómico libertado reage com o oxigénio do ar formando ozono troposférico.



O ozono na troposfera é um gás tóxico altamente oxidante e extremamente reativo que prejudica o homem e as plantas, pois pode oxidar biomoléculas que desempenham funções vitais. Este poluente, quando misturado com outros gases e partículas, é responsável pela formação do *smog* fotoquímico que cobre os grandes centros urbanos e industriais.

### 2.3 O ozono

O ozono foi identificado, em meados do século XIX, pelo químico suíço Christian Friedrich Schönbein. Este cientista observou que o odor notado quando se produziam descargas elétricas na atmosfera era similar àquele que se detetava quando a água era decomposta por uma corrente voltaica. A esse gás atribuiu o nome ozono, da palavra grega para cheiro – “ozein” devido ao seu odor peculiar. O ozono é uma substância elementar gasosa bastante oxidante, azul pálida, bastante instável e com um odor. É uma molécula constituída por três átomos de oxigénio que tem a particularidade de absorver a radiação ultravioleta e portanto tem papel vital no que concerne à

preservação da vida na Terra. Embora tenha sido descoberto no final do século XIX, a sua importância como gás atmosférico só se tornou clara no início do século XX quando se efetuaram as primeiras medições quantitativas do mesmo. [2]

### 2.3.1 A camada de ozono

As maiores concentrações de ozono encontram-se a altitudes entre os 15 km e os 35 km, na estratosfera. Esta camada desempenha um papel fundamental para a vida na Terra ao absorver mais de 95% da radiação UV proveniente do Sol.

O ozono não constitui uma camada, mas é na estratosfera onde se localiza a concentração máxima de ozono, que é muitas vezes denominada “camada de ozono”, figura 3. Nesta camada a concentração de ozono é muito baixa, existe a proporção de uma molécula de ozono para cada milhão de moléculas de oxigénio. Porém, mesmo nesta proporção, o ozono é de vital importância para a existência de vida na Terra. A concentração de ozono estratosférico não é uniforme, pois varia com a estação do ano, hora do dia, altitude e latitude. [9]

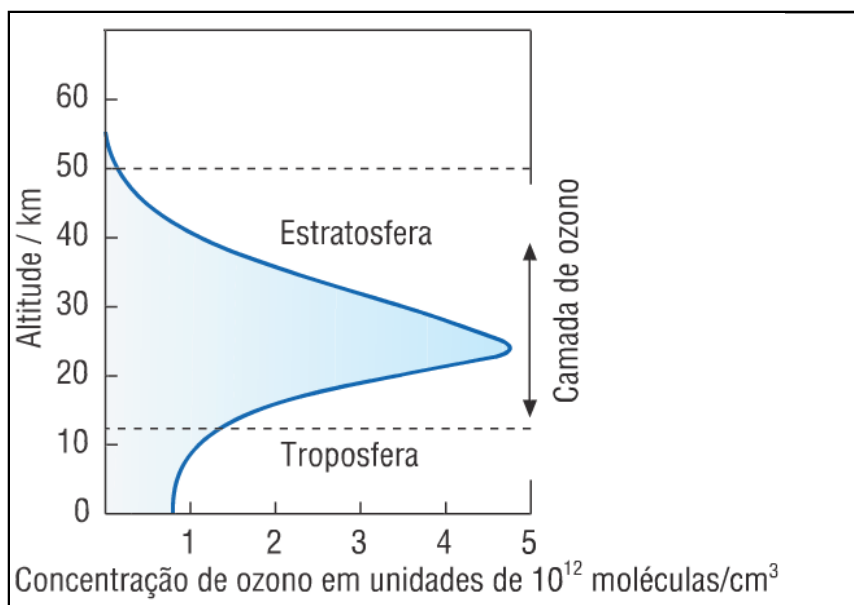


Figura 3 – Variação da concentração de ozono em função da altitude [9]

A região do espectro eletromagnético que compreende a zona do UV é dividida em três tipos diferentes: UV-A, UV-B e UV-C, radiações de diferentes comprimentos, figura 4. A radiação UV-A, compreendida na gama de comprimentos de onde entre os

315 nm e os 400 nm, é pouco absorvida pela atmosfera atingindo a atmosfera terrestre. Em quantidade moderada é benéfica para o ser humano pois estimula a produção de vitamina D. A radiação UV-B, compreendida na gama de comprimentos de onda entre os 280 nm e os 315 nm, é extremamente absorvida pela camada de ozono. Pequenas quantidades desta radiação que chegam à Terra são muito prejudiciais para a saúde podendo provocar cancro e danos na pele e olhos. A radiação UV-C, compreendida na gama de comprimentos de onda entre os 100 nm e os 280 nm, é totalmente absorvida pela atmosfera não atingindo a superfície da Terra. Esta radiação é extremamente prejudicial à vida. [10]

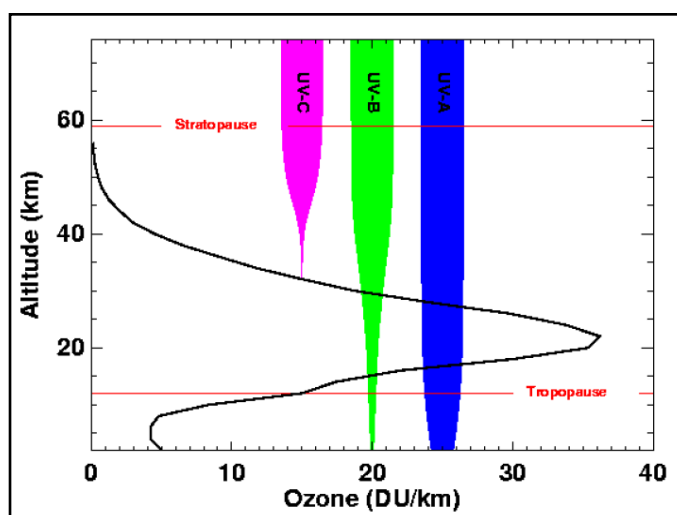


Figura 4 – Efeito da camada de ozono sobre os vários tipos de radiação ultravioleta. [10]

A partir da análise do espectro da radiação solar UV, o físico e meteorologista britânico Gordon Dobson desenvolveu, na segunda década do século XX, um espectroscópio para medição da espessura da camada de ozono, cuja a unidade é o Dobson (D). Uma unidade Dobson corresponde a  $2,687 \times 10^{16}$  moléculas/m<sup>2</sup>. [11]

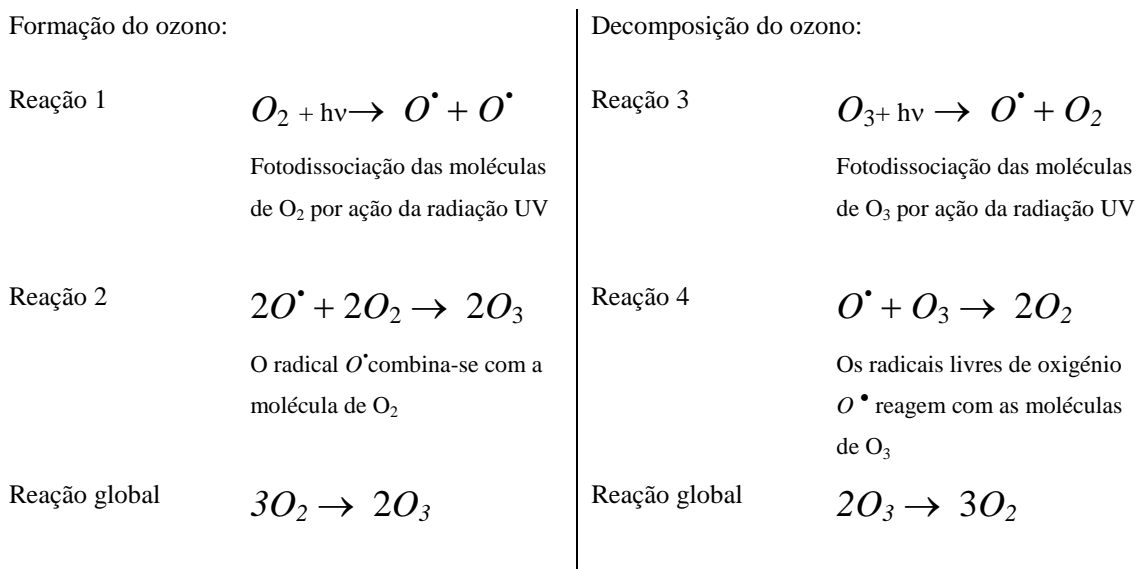
Ao longo do ano, nas latitudes médias a quantidade total de ozono pode variar entre 200 D e 500 D e nas regiões polares a quantidade total de ozono pode ser inferior a 100 D. [10]

Em Portugal a vigilância da espessura da camada de ozono é realizada pelo instituto português do mar e da atmosfera. [12]

### 2.3.2 Formação e decomposição do ozono na estratosfera

A maioria das reações químicas que ocorrem na estratosfera tem como base a formação e a destruição do ozono. Sydney Chapman, cientista inglês, propôs em 1930 um mecanismo fotoquímico que explica a formação e decomposição do ozono na estratosfera, designado Mecanismo de Chapman, figura 5. [2]

Na estratosfera, o ozono está em constante formação e decomposição. Há um equilíbrio dinâmico entre a formação e o consumo de ozono, que, em princípio, deveria manter constante a concentração de ozono na estratosfera. No entanto, diversos fatores têm conduzido a variações importantes na concentração do ozono, por vezes com destruição massiva da camada de ozono. A instabilidade das moléculas de ozono na estratosfera é predominantemente o resultado da fotodissociação pela absorção de fótons com um comprimento de onda compreendido entre os 200 nm e os 300 nm que resulta na formação de moléculas diatômicas de oxigênio e átomos de oxigênio atômico, esquema 1. [2,6,11]



Esquema 1 - Formação e decomposição do ozono na estratosfera [2]

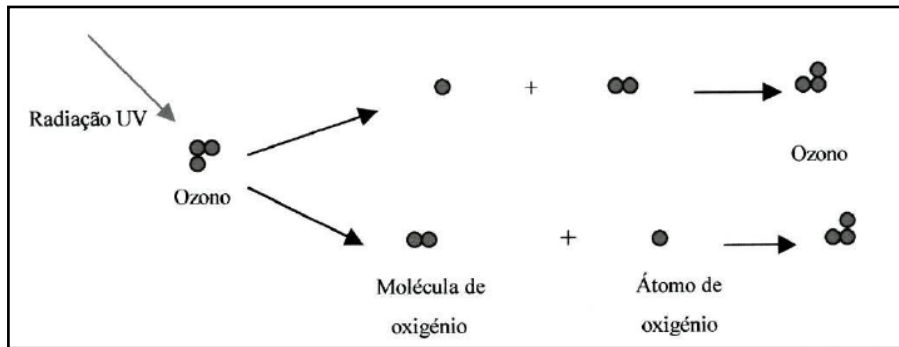


Figura 5 - Formação e decomposição do ozono, mecanismo de Chapman [6,11]

## 2.4 Gases de efeito de estufa

A temperatura global da Terra manteve-se relativamente constante durante vários séculos, resultado da quantidade de energia solar que atinge o planeta estar praticamente em equilíbrio com a energia que este emite para o espaço. A temperatura média global da superfície da Terra, cerca de 15°C, explica-se pelo efeito de estufa. Caso não existissem gases de efeito de estufa na atmosfera, a temperatura média global seria muito inferior, cerca de -18°C [13,14]. No entanto o excesso desses gases tem contribuído, desmesuradamente, para o aumento do efeito de estufa que provoca sérias alterações nos equilíbrios ambientais.

No balanço energético da radiação solar com comprimento de onda curto que atinge a atmosfera, cerca de 30% é refletida de volta para o espaço, 20% é absorvida pela atmosfera e 50% é absorvida pela superfície da Terra, quer pelos solos quer pelos oceanos figura 6 . [13, 15]

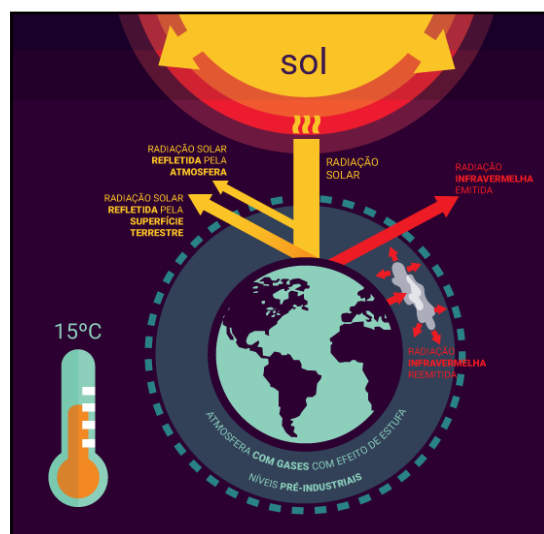


Figura 6 – Modelo idealizado do efeito de estufa natural [13]

Na figura 6, a energia solar refletida pela atmosfera e pela superfície terrestre está representada com setas amarelas. As setas a vermelhas representam a energia emitida sob a forma de radiação infravermelha (IV). Parte da radiação IV escapa-se para o espaço e parte é reabsorvida de novo por alguns constituintes da atmosfera, vapor de água, dióxido de carbono entre outros. Estas substâncias reemitem a radiação infravermelha em todas as direções, provocando o aquecimento das camadas inferiores da atmosfera e da superfície terrestre, através de um fenómeno designado por efeito de estufa. [15]

Os gases que efetivamente contribuem para o aquecimento da Terra designam-se por gases com efeito de estufa (GEE). Na atmosfera, uma elevada percentagem de gases não contribuem para o efeito de estufa. Considerando que cerca de 99% da atmosfera é constituída por gases que não absorvem radiação, nitrogénio e oxigénio, moléculas diatómicas com estrutura molecular linear que as torna pouco eficientes na captação da energia emitida pela Terra. Porém, existem outros gases que, mesmo em menor quantidade, contribuem para o efeito de estufa, nomeadamente, o dióxido de carbono, o vapor de água, o metano, o óxido nitroso, os clorofluorcarbonetos, entre outros, pois são moléculas com uma estrutura molecular que lhes permite absorver energia nos comprimentos de onda da radiação IV, captando parte da energia emitida pela Terra.

O dióxido de carbono é um regulador da temperatura tendo por isso um importante papel na regulação do clima na Terra. Estas moléculas retêm parte da radiação refletida pela Terra sob a forma radiação infravermelha, o que faz aquecer a atmosfera e a superfície terrestre. O  $\text{CO}_2$  é capaz de permanecer na atmosfera durante 50-200 anos, dependendo da forma como é reciclado novamente pela terra ou pelos oceanos.

O vapor de água na atmosfera também exerce um papel na regulação do clima na Terra. O vapor de água na atmosfera faz parte do ciclo hidrológico, um sistema fechado de circulação de água. Este gás é responsável por cerca de dois terços do efeito de estufa natural. Na atmosfera, as moléculas de água absorvem parte da energia irradiada pela terra e, em seguida, irradiam-na novamente em todas as direções, aquecendo a superfície da terra.

O metano contribui em larga escala para o efeito de estufa. Desde o início da Revolução Industrial as concentrações de metano na atmosfera duplicaram e contribuíram em cerca de 20% para o aumento do efeito de estufa. A maioria das

emissões de metano tem origem humana como é o caso das explorações de gado, das plantações de arroz ou da combustão de combustíveis fósseis entre outras. Na atmosfera, o metano absorve a energia emitida pela superfície terrestre, e é 23 vezes mais eficaz nesse processo que o  $\text{CO}_2$ . O seu tempo de vida é no entanto consideravelmente mais reduzido, entre 10 e 15 anos. O óxido nítrico contribui para o efeito de estufa pois absorve a energia emitida pela Terra de forma mais eficaz que o dióxido de carbono. As fontes de origem humana incluem os fertilizantes à base de nitrogénio, a combustão de combustíveis fósseis e a produção química industrial que recorre ao nitrogénio, como por exemplo, as estações de tratamento de esgotos.

O  $\text{NO}_2$  é 310 vezes mais eficaz que o  $\text{CO}_2$  a absorver a energia emitida pela terra. Desde o início da Revolução Industrial as concentrações de óxidos de nitrogénio na atmosfera aumentaram cerca de 16% e contribuíram entre 4 a 6% para o incremento do efeito de estufa. [15]

## 2.5 Gases fluoretados

Os clorofluorcarbonetos (CFC) são alcanos onde todos os átomos de hidrogénio foram substituídos por halogéneos. [16]. Estes compostos foram descobertos por Thomas Midgley Jr, um químico da General Motors, e rapidamente se desenvolveram outros compostos da família dos CFCs, os fréons (CF-11 e CF-12). Alguns dos mais conhecidos são o  $\text{CFCl}_3$  (Fréon 11),  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$  (Fréon 12),  $\text{C}_2\text{F}_2\text{Cl}_3$  (Fréon 113) e o  $\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$  (Fréon 114). Estes gases exercem um elevado efeito de estufa, são até 22.000 vezes mais eficazes a capturar a energia emitida pela Terra que o  $\text{CO}_2$  e podem permanecer na atmosfera durante milhares de anos.

Os clorofluorcarbonetos (CFC), apesar de serem mais densos que o nitrogénio e o oxigénio, distribuem-se em altitude de acordo com a gravidade por difusão, chegando, passados anos, à estratosfera. Os poluentes como os CFCs, os óxidos de nitrogénio e os derivados de compostos bromados são estáveis na troposfera mas, quando atingem a estratosfera, ao serem sujeitos à radiação UV-C, levam à formação de radicais livres de cloro ( $\text{Cl}^\bullet$ ), óxido nítrico ( $\text{NO}^\bullet$ ) e de bromo ( $\text{Br}^\bullet$ ), os quais funcionam como catalisadores na reação de decomposição do  $\text{O}_3$ .

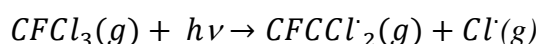
As moléculas de CFC, devido à sua elevada estabilidade, permanecem na atmosfera cerca de 80 a 100 anos difundem pela troposfera sem sofrerem qualquer



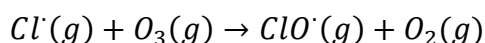
alteração química, atingindo a estratosfera, aí há quebra de ligação na molécula de CFC por reações de fotodissociação, por ação da radiação UV com comprimentos de onda compreendidos entre os 175 e 220 nm e libertadas quantidades significativas de radicais livres  $\text{Cl}^\bullet$  que funcionam como catalisadores da reação de destruição da camada de ozono no mecanismo de Chapman.

As equações seguintes traduzem o grau de destruição que os CFCs provocam sobre o ozono, em que o radical  $\text{Cl}^\bullet$  vai funcionar como catalisador na reação de dissociação do ozono. [16]

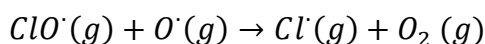
Por exemplo:



O radical livre,  $\text{Cl}^\bullet$ , muito reativo, vai reagir com o ozono, originando o radical monóxido de cloro e oxigénio:



De seguida o radical  $\text{ClO}^\bullet$  reage com o radical  $\text{O}^\bullet$  espécie abundante na estratosfera, regenerando o radical cloro, que reinicia todo o processo:



Este processo repete-se num ciclo contínuo, destruindo mais e mais moléculas de ozono. Cada átomo de cloro pode destruir cerca de 100 000 moléculas de  $\text{O}_3$  antes de ser removido da atmosfera por outra reação. [5]

O mecanismo de destruição de ozono acima exposto tem sido confirmado pela deteção de  $\text{ClO}^\bullet$  na estratosfera. Note-se que os CFCs não são os únicos compostos químicos que destroem a camada de ozono. Outros produtos contendo cloro, tais como o tetracloreto de carbono, o metilclorofórmio e outros contribuem para o teor em cloro que se regista na atmosfera. Os Halons contêm átomos de bromo e são sobretudo usados em extintores na luta contra incêndios. Estes também têm a capacidade de destruir ozono embora menos destrutivos que os CFCs.

Após a constatação da diminuição significativa da concentração do ozono tentou-se entender as causas para este fenómeno e tentar descobrir novos compostos que

pudessem substituir de forma eficaz e economicamente viável os compostos que na estratosfera dão origem aos radicais livres responsáveis pela destruição do ozono, tabela 1. [9]

Tabela 1 – Algumas alternativas aos CFCs [9]

Alternativas	Prós	Contras
<b>HCFC</b> Hidroclorofluorocarbonetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Degradam-se mais rapidamente (2-20 anos) e são 90% menos perigosos para a camada de ozono.</li> <li>Podem ser usados em sprays (aerossóis), refrigeração, ar condicionado, espumas e agentes de limpeza (embora com restrições)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entram na composição dos “gases de estufa”.</li> <li>Destroem o ozono, especialmente se usados em grandes quantidades.</li> <li>HCFC-123 pode causar tumores no pâncreas.</li> <li>Podem baixar a eficiência energética das suas aplicações.</li> <li>A produção de HCFC-134 origina igual quantidade de metilclorofórmio – <math>\text{CH}_3\text{CCl}_3</math> (destruidor do ozono).</li> </ul>
<b>HFC</b> Hidrofluorocarbonetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Degradam-se mais depressa (2-20 anos).</li> <li>Não contêm cloro, destruidor do ozono.</li> <li>Podem ser usados em sprays, refrigeradores, ar condicionado e espumas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entram na composição dos “gases de estufa”.</li> <li>Desconhecem-se propriedades como a inflamabilidade e a toxicidade.</li> <li>Causam diminuição da eficiência energética.</li> </ul>
<b>Amoníaco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alternativa simples para refrigeração, largamente usada antes dos CFCs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>É tóxico por inalação.</li> <li>Tem de ser manuseado cuidadosamente.</li> </ul>

As substâncias referidas na tabela, apesar de serem alternativas aos clorofluorcarbonetos, também apresentam questões problemáticas que necessitam de ser

resolvidas, algumas delas são gases que contribuem para o efeito de estufa e deste modo agravam os problemas de alterações climáticas. Apesar de os CFCs terem sido substituídos pelos HCFCs (hidroclorofluorcarbonetos), estes também contribuem para degradação do ozono, porém, numa fração inferior (2,5%) face aos clorofluorcarbonetos, pois apresentam um tempo de permanência na atmosfera muito menor.

## 2.6 O buraco na camada de ozono

As inquietudes sobre a camada de ozono remontam aos anos 70, mas somente em 1982, através de medições efetuadas pelo satélite americano Nimbus-7, se confirmou a diminuição da concentração de ozono estratosférico por cima da Baía de Halley, na costa da Antártida. Este fenómeno ficou conhecido por “buraco” de ozono.

A equipa de cientistas da British Antarctic Survey (BAS) referiu que a concentração deste gás tinha diminuído desde o início do estudo (ano de 1957) de forma irregular e que em 1984 se verificava um decréscimo de 30 % [9,17,18]. Dadas as implicações sociais, científicas, políticas e ambientais desta descoberta, foi necessário cerca de dois anos para a validação dos resultados obtidos que foram publicados na revista *Nature* em 1985.

Voos científicos levados a cabo, em 1987, pela National Aeronautics and Space Administration (NASA) sobre a Antártida demonstraram que o “buraco” tinha o tamanho dos USA e a altura do Monte Everest. Em 1989 o buraco cobria uma área de  $14 \times 10^6 \text{ km}^2$ .

A diminuição da espessura da camada de ozono não se limita às regiões polares. A cada ano a problemática da depleção do ozono piora significativamente, verificando-se que, na atualidade, a área afetada expandiu-se, atingindo dimensões equivalentes a três vezes a área dos Estados Unidos da América.

Medições regulares têm sido realizadas em várias regiões do planeta e todas elas indicam que a concentração de ozono estratosférico diminui mas não de uma forma tão acentuada como na Antártida. O facto de o buraco de ozono se localizar sobre o continente menos industrializado e com menos população do planeta intrigou comunidade científica. Esta região reúne condições particularmente favoráveis à destruição da camada de ozono. A ocorrência de vento circumpolares (devido à força

Correolis), superiores a 100 m/s, cria durante o inverno antártico, onde não chega luz solar, um vórtice polar. Este vórtice isola a atmosfera da Antártida do resto do hemisfério sul, impedindo que haja transferências de ar, o que provoca a mistura do ozono com os clorofluorcarbonetos e outras substâncias destruidoras de ozono. Nestas condições formam-se nuvens geladas de grandes dimensões, constituídas por cristais de gelo e que podem atingir  $-80^{\circ}\text{C}$ . Esses cristais absorvem os aerossóis contendo CFCs e atuam como catalisadores heterogêneos convertendo, no caso dos CFCs, o  $\text{Cl}^{\bullet}$  em  $\text{ClO}^{\bullet}$ . Quando surgem os raios solares na primavera, as radiações ultravioletas vão desencadear a formação em massa de radicais de cloro. Como resultado, largas camadas de ar desprovido de ozono espalham-se sobre a Austrália, Nova Zelândia, zonas extremas da América do Sul e África, onde os níveis de radiação ultravioleta subiram consideravelmente, figura 7.

Ao longo do ano e nas latitudes médias, a quantidade total de ozono pode variar entre 200 e 500 D. Nas regiões polares e em especial no Pólo Sul e durante os eventos do “Buraco” de Ozono, a quantidade total de ozono pode diminuir até valores inferiores a 100 D. [19]

Junto ao Círculo Polar Ártico, a situação é menos crítica porque o vórtice polar no Ártico não está tão bem definido como no Antártico e a estratosfera do Ártico é mais quente que a atmosfera Antártica. Ainda assim, zonas como a Europa, América do Norte e Ásia são afetadas pela diminuição da concentração de ozono estratosférico.

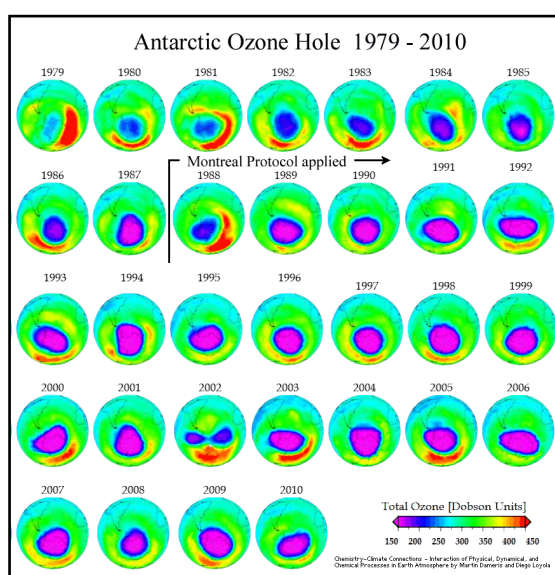


Figura 7 – Evolução do buraco de ozono o buraco de ozono de 1979 a 2014 [10]

Para além dos fatores antropogénicos, a concentração do ozono depende da radiação solar que chega até à estratosfera, da temperatura, dos ventos fortes, da altitude e da latitude e do lugar e das estações do ano.

## 2.7 Consequências da diminuição da espessura da camada de ozono

A camada de ozono é fundamental na preservação da vida na Terra, impedindo que a radiação UV-C e grande parte da UV-B invadam a superfície terrestre, evitando danos na saúde humana, nomeadamente cancro de pele e fotoenvelhecimento, o aumento de doenças infecciosas e o aumento de doenças dos olhos como as cataratas. De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Ambiente, a redução de apenas 1% na espessura da camada de ozono é suficiente para a radiação UV cegar 100 mil pessoas por cataratas e aumentar os casos de cancro da pele em 3%.

O aumento dos níveis de UV-B afeta o processo de fotossíntese das plantas, danifica as plantas e retarda o seu crescimento, o que resulta em menores colheitas e menor produção agrícola. Também provoca mutações genéticas nas espécies, resultando em mudanças, por exemplo na forma das plantas.

O aumento dos níveis de exposição aos raios UV tem impactos negativos sobre a produtividade dos sistemas aquáticos. Altos níveis de exposição em regiões tropicais e subtropicais afetam a distribuição de plâncton, espécies que formam a base da cadeia alimentar aquática, o que provoca grandes alterações nos ecossistemas marítimos. A radiação UV-B também causa danos aos estágios iniciais de desenvolvimento de peixes, camarões, caranguejos, anfíbios e outros animais, diminuindo a sua capacidade reprodutiva e desenvolvimento larval. [20, 21]

Perante a diminuição dos níveis naturais de ozono na estratosfera, atribuído às emissões industriais e tráfego automóvel, concluiu-se que estas provocam, também, um aumento do ozono na troposfera, como já foi referido anteriormente. A comunidade científica tem, nos últimos tempos, feito muita investigação no âmbito das alterações climáticas. Todos os resultados desta investigação são analisados e expostos pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC), que tem como função principal analisar a informação científica, técnica e socioeconómica, para esclarecer as causas, efeitos e soluções das alterações climáticas que se verificam atualmente.

O relatório produzido por este painel concluiu, com 90% de probabilidade, que as recentes alterações climáticas se devem à alteração da composição química da atmosfera. Alteração atribuída, principalmente, à queima de combustíveis fósseis e a alterações no uso do solo, onde o principal problema é a deflorestação. O IPCC refere que o clima está a mudar devido à emissão, sem precedentes, de gases de estufa. Realça que a temperatura média global da superfície da Terra sofreu um aquecimento de 0,85°C [de 0,65 a 1,06 °C] no período de 1880 a 2012, prevendo-se um aumento da temperatura média global da superfície entre 0,3°C (limite inferior do cenário de menor emissão de gases com efeito de estufa) e 4,8°C (limite superior do cenário com maior emissão de gases com efeito de estufa). [12]

Estima-se que, a continuar a emissão de gases de efeito de estufa para a atmosfera, como se tem verificado até então, o sistema ambiental poderá, nas próximas décadas experimentar a maior transformação que ocorreu em muitos milhares de anos. Estas transformações repercutir-se-ão no aumento de eventos extremos, tais como: secas, inundações, furacões e incêndios florestais entre outros, que se refletirá em elevados custos humanos e económicos. A redução de produção agricultura poderá por em risco o fornecimento alimentar. O aumento do nível do mar implicará cada vez mais riscos para as zonas costeiras.

Finalmente, o maior risco será a alteração do meio ambiente de forma irreversível, que se refletirá no desaparecimento da selva do Amazonas, ou no degelo total do Ártico, criando-se um clima terrestre completamente diferente do que temos atualmente.

A ciência que explica e regula o funcionamento do meio ambiente está sustentada e estabelecida nas leis da física e da química. Trabalhos de investigação na área indicam, inequivocamente, que o meio ambiente está a sofrer alterações. Deste modo, o IPCC referiu, na sua última avaliação, várias alterações das quais se destacam: [15, 22]

- 1- A temperatura média global à superfície (sobre solos e oceanos) aumentou, aproximadamente 0,7°C, nos últimos 100 anos. Registou-se, ainda, o aquecimento da maior parte da atmosfera inferior, mas não da atmosfera superior;
- 2- A temperatura média à superfície dos oceanos aumentou, desde 1950;
- 3- Desde 1950, os dias e as noites quentes tornaram-se mais frequentes e os dias e as noites frios tornaram-se menos frequentes;

- 4- A frequência e a intensidade de períodos quentes, inclusive de ondas de calor, aumentaram desde meados do século XX, em particular, em grande parte da Europa, da Ásia e da Austrália;
- 5- A humidade na baixa atmosfera aumentou, desde 1970;
- 6- Nas zonas terrestres de latitude média do Hemisfério Norte, aumentou a precipitação, desde 1901;
- 7- Desde 1950, a frequência e a intensidade de eventos de precipitação forte sobre os continentes aumentou, em particular, na América do Norte e na Europa, com alguma variação regional e sazonal;
- 8- Desde 1950, a frequência e a intensidade de secas aumentaram na zona Mediterrânica e no Oeste Africano; porém, diminuíram na América do Norte Central e no Noroeste da Austrália;
- 9- Verificou-se uma diminuição da massa de gelo no Ártico, na Gronelândia e na Antártica;
- 10- A frequência e a intensidade dos ciclones tropicais fortes aumentaram no Norte do Atlântico, desde 1970;
- 11- Entre 1880 e 2013 houve uma elevação média global do nível do mar de 22,6 cm, vale dizer, 1,6 mm por ano em média ao longo de 133 anos. Espera-se que a elevação média mais provável seja de 40 a 60 cm até 2100 e de 60 cm a 1 metro até 2300.
- 12- Os oceanos têm vindo a absorver CO<sub>2</sub> atmosférico, o que tem tido um efeito significativo na sua acidificação.

Destacam-se de seguida alguns eventos extremos verificados em Portugal desde 2000.

Tabela 2 – Eventos extremos em Portugal desde 2000, com base em dados dos relatórios da WMO (2013a, 2013b, 2014, 2015).

Ano	Evento
2003	Onda de calor extrema que afetou grande parte da Europa, com temperaturas máximas a exceder os 24°C, durante 30 a 50 dias da estação quente. Em Portugal, registaram-se 47,4°C na Amareleja, sendo este, até então, o mais elevado registo de temperatura de sempre no nosso país. Registaram-se acima de 2600 fatalidades nesta estação quente. Esta onda de calor fez-se acompanhar de uma seca severa que afetou a agricultura, a produção de eletricidade e o abastecimento de água, para além de ter estado associada a incêndios florestais violentos. Este foi o ano em que se registou maior área ardida

	em Portugal, desde que há registos: 425839 hectares (dados do ICNF/MAM, PORDATA, atualizados em 2014-09-30).
<b>2004</b>	Onda de calor que afetou Portugal, bem como o sul de Espanha e a Roménia, em junho e julho.
<b>2005</b>	Seca severa que afetou grande parte da Europa Ocidental durante o verão, tendo sido, em Portugal, considerada uma das piores secas de sempre e tendo-se agravado a ocorrência de incêndios florestais. Também neste ano, a ocorrência de incêndios florestais foi elevada, com 339089 hectares de área ardida registados (dados do ICNF/MAM, PORDATA, atualizados em 2014-09-30).
<b>2008</b>	Uma das piores secas de inverno em décadas.
<b>2012</b>	Também uma das piores secas de inverno: um <i>deficit</i> de 246 mm de precipitação e uma temperatura mínima 5°C abaixo das médias registadas entre 1971–2000. Fevereiro deste ano foi o mês mais seco e, durante o mesmo, registou-se a segunda mais baixa temperatura mínima, deste 1931. Estas condições acarretaram consequências graves para as colheitas agrícolas, fluxos de correntes de água e abastecimento de água.
<b>2013</b>	A onda de calor em julho foi a pior, desde 1941.
<b>2014</b>	O mês de janeiro foi o mais quente em Portugal, desde 1931. Registou-se uma precipitação anual acima da média, tendo sido o ano mais húmido do último quarto de século, em Portugal.

## 2.8 Medidas de adaptação e de mitigação

É urgente criar medidas de mitigação para diminuir ou lidar com os impactos previstos pelas alterações climáticas, como a intervenção humana que visando a redução das fontes emissoras e o reforço dos sumidouros de gases com efeito de estufa (GEE), em particular de dióxido de carbono. Os sumidouros são processos, atividades ou



mecanismos que capturam ou sequestram os elementos referidos da atmosfera [23]. Essas medidas de mitigação abrangem vários setores, como podemos ver na tabela 3.

Tabela 3 – Exemplos de medidas de mitigação por setor de atividade humana [24]

<b>Produção de energia</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produzir eletricidade a partir da energia nuclear e de fontes renováveis – eólica (vento), solar (sol), hidroelétrica (correntes de água), geotérmica (calor interno da Terra) e bioenergia (biomassa);</li> <li>- associar tecnologias de captação e armazenamento de CO<sub>2</sub>, mesmo quando se usa bioenergia;</li> <li>- substituir combustíveis de elevado carbono por combustíveis de baixo carbono (por exemplo, substituir o uso de carvão pelo uso de gás natural);</li> <li>- controlar as perdas de metano para a atmosfera na cadeia de extração e transformação de combustíveis fósseis;</li> <li>- substituir centrais termoelétricas tradicionais por centrais de ciclo combinado e de cogeração;</li> <li>- utilizar tecnologias mais eficientes na extração das fontes energéticas, na sua conversão, transmissão e distribuição (por exemplo, redes inteligentes/<i>SmartGrids</i>).</li> </ul>
<b>Transportes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Substituir os combustíveis atualmente usados por outros de baixo carbono (como eletricidade com origem em fontes renováveis, células de combustível de hidrogénio e biocombustível);</li> <li>- utilizar veículos mais leves e com motores mais eficientes;</li> <li>- reduzir as emissões de GEE durante a produção dos veículos;</li> <li>- promover a reciclagem e recuperação de materiais utilizados nos veículos;</li> <li>- promover a eficiência de comportamentos e de infraestruturas, por exemplo, através do recurso aos transportes públicos e a bicicletas, da condução ecológica, de maior eficiência no transporte de mercadorias, da substituição do transporte aéreo e rodoviário de grande carga pelo comboio e do planeamento mais eficiente das infraestruturas de transportes.</li> </ul>
<b>Construção e urbanismo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrar a exploração de energias renováveis nos edifícios como, por exemplo, painéis solares térmicos (produção de água quente), painéis fotovoltaicos ou minigeradores eólicos;</li> <li>- integrar dispositivos eficientes na aclimatização e no aquecimento das águas, eletrodomésticos classificados com A+++ e usar dispositivos de iluminação mais eficientes (como lâmpadas LED);</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- escolher matérias-primas mais duráveis e energeticamente mais eficientes;</li> <li>- desenvolver e integrar mecanismos de automação e controlo, como, por exemplo, medidores de consumos, sensores, contadores inteligentes, controlos do sistema de climatização e de segurança</li> </ul>
<b>Indústria</b>
<p>Reduzir as emissões:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) usando tecnologias de captura e armazenamento de carbono,</li> <li>2) substituindo os combustíveis fósseis por combustíveis de baixo carbono ou biomassa</li> <li>3) recuperando os resíduos para produzir eletricidade e como combustível;</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>- instalar e utilizar sistemas de vapor, fornos e caldeiras mais eficientes, bem como aumentar a eficiência através da instalação de motores elétricos e de sistemas de controlo eletrónico nas máquinas;</li> <li>- inovar processos de produção e de construção, utilizar novas abordagens ao desenho de produto e reutilizar ou recuperar materiais antigos (como as estruturas de aço);</li> </ul>
<b>Agricultura, florestas e outros usos do solo</b>
<p>Reduzir perdas e desperdícios alimentares e mudar dietas alimentares no sentido de serem utilizados mais produtos cuja produção e transporte envolva menores emissões de GEE;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conservar e aumentar os reservatórios de carbono existentes, através da redução da desflorestação e da degradação das florestas, prevenindo e combatendo os incêndios, promovendo a articulação entre agricultura e silvicultura, incentivando a florestação e a reflorestação e integrando sistemas de captura do carbono nos solos;</li> <li>- reduzir emissões de metano na pecuária e de óxido nitroso na gestão do estrume animal;</li> <li>- substituir combustíveis fósseis por resíduos agrícolas e florestais, em centrais de produção elétrica, e usar biocombustíveis nos transportes.</li> </ul>
<b>Gestão e tratamento da água e dos resíduos</b>
<p>Utilizar produtos mais duráveis e mudar padrões de consumo;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- produzir eletricidade a partir do biogás resultante da decomposição da matéria orgânica de resíduos sólidos, em aterros sanitários e centros de tratamento de resíduos;</li> <li>- usar tecnologias mais avançadas de tratamento de águas.</li> </ul>

## 2.9 Ação internacional-Protocolo de Montreal

Desde a Segunda Guerra Mundial grandes quantidades de CFCs foram lançados para a atmosfera. Em 1973, M. Molina começou o seu trabalho na Universidade da Califórnia, em Irvine, no estudo dos efeitos sobre a atmosfera de CFCs, colocando a

hipótese de que grandes quantidades de compostos estáveis ao nível da troposfera: triclorofluorometano ( $\text{CFCl}_3$ ) e diclorodifluorometano ( $\text{CF}_2\text{Cl}_2$ ), respetivamente Freón-11 e Freón-12, produzidos sinteticamente desde 1920, deveriam pairar ao nível da estratosfera. [25]

O trabalho de Molina motivou muitos outros trabalhos para verificar e alargar os seus resultados devido à importância dos CFCs para preservação do meio ambiente. Rowland recolheu amostras de ar de todo o mundo para determinar a velocidade da acumulação de CFCs na atmosfera. James Lovelock [26] considerou outras fontes de cloro e os seus efeitos sobre a depleção do ozono. SC Wofsy [26] e outros investigadores avaliaram se o bromo, que é quimicamente semelhante ao cloro, poderia representar uma ameaça similar. O trabalho de Molina também incentivou o desenvolvimento de instrumentos mais sofisticados para medir o ozono e outras substâncias químicas e a expansão das medições de ozono em todo o mundo.

Paul Crutzen, em 1974, criou um modelo, a partir dos trabalhos de Molina e Rowland, sobre a potencial destruição do ozono devido ao uso continuado dos compostos referidos anteriormente. [16] Em 1995, F. Sherwood Rowland, Paul J Crutzen e Mario J. Molina ganharam o Prémio Nobel da Química pelo trabalho que realizaram no âmbito dos CFCs e as suas repercussões no ozono atmosférico.

Molina trouxe as suas descobertas à atenção dos públicos e dos legisladores a fim de sensibilizar para que algo pudesse ser feito para evitar a destruição contínua da camada de ozono. Deste modo, na Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozono, realizada a 22 de março de 1985, estabelece-se um compromisso para proteger a saúde humana e o ambiente, dos danos causados pela destruição da camada do ozono, através da adoção de medidas de controlo das atividades humanas capazes de causar essa destruição. [27]

Após várias tentativas de concertação e negociação, os principais países produtores e utilizadores de clorofluorcarbonetos e de outras substâncias nocivas para a camada de ozono, com exceção dos da Europa de Leste, Índia e da China, assinaram, em 1987, o Protocolo de Montreal, que estabeleceu um calendário para a redução das emissões de CFCs, halons, tetracloro de carbono e clorofórmio. No que se refere aos CFCs, estipulou-se que a redução do seu consumo e produção ocorreria em três fases: suspensão da produção – 1 de janeiro de 1996; redução do consumo (até 90%) – até 1 de janeiro de 2015; eliminação total – até 1 de janeiro de 2020. [7,20]

De referir que, em 1988, novos conhecimentos científicos sobre a interferência dos clorofluorcarbonetos na diminuição da espessura da camada de ozono levaram a um reforço das medidas regulamentares que se concretizou, em 1990, na Conferência de Londres, onde sessenta países, incluindo os mais industrializados, assinaram uma convenção no sentido de abolirem definitivamente os CFCs até ao final do século vinte. A figura 8 mostra os efeitos dos acordos internacionais sobre a abundância do cloro/bromo estratosférico. [26]

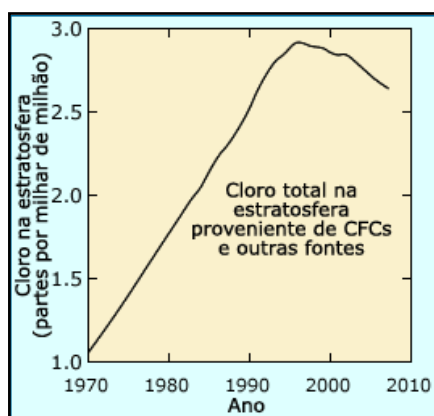


Figura 8 – Presença do cloro na estratosfera (em ppm) entre 1970 e 2008. [26]

O Protocolo de Montreal tem sido cumprido, no entanto não se têm observado efeitos imediatos na concentração de ozono, isto porque os clorofluorcarbonetos são muito estáveis e permanecem na atmosfera muito tempo, prevendo-se que em 2030 ainda haja na estratosfera clorofluorcarbonetos utilizados no final do século passado. Porém, de acordo com a opinião de ambientalistas, as medidas que estão a ser tomadas não são suficientes, pois ainda há uma grande quantidade destes compostos armazenados nos frigoríficos domésticos, nos sistemas de ar condicionado, nos sistemas de arrefecimento comercial e nos materiais isolantes, provocando o aumento da quantidade já existente na atmosfera.

Com o objetivo de sensibilizar do impacto das atividades humanas no planeta Terra, na Assembleia Geral das Nações Unidas em 1995 foi instituído o dia 16 de setembro como o Dia Internacional de Proteção a Camada de Ozono.

Caso estas medidas não tivessem sido implementadas neste momento a camada de ozono estaria reduzida para metade no hemisfério norte e no hemisfério sul estaria reduzida em 70%. Verificar-se-ia um aumento de 20 milhões de cancros de pele e mais de 130 milhões de cataratas.

A figura 9 mostra o efeito sobre o aquecimento global, caso a concentração de GEE se mantivessem constantes nos níveis atuais, ocorreria um aquecimento da superfície terrestre de  $0,6^{\circ}\text{C}$ , em relação a 2000 (área cinzenta). Se as emissões de GEE se mantivessem nos níveis de hoje, verificar-se-ia um aquecimento, provavelmente, muito mais acentuado do que o que se verifica atualmente (área vermelha). Mesmo se as emissões de GEE fossem zero, a partir dos nossos dias, a concentração dos gases com longo tempo de vida na atmosfera iria decrescer lentamente e continuar-se-ia a sentir o seu efeito. Assim, só após algum tempo é que se notaria alguma redução da temperatura média global até, pelo menos, 2150 (área azul,). [28]

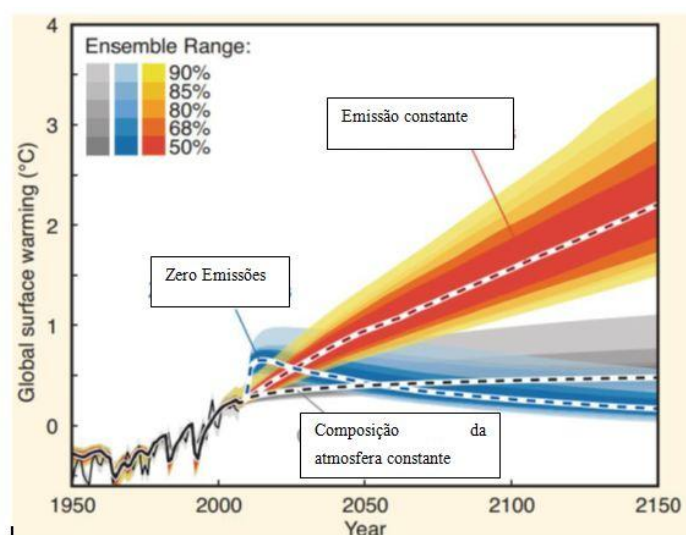


Figura 9 – Projeções baseadas no balanço de energia do modelo do ciclo do carbono Model for the Assessment of Greenhouse Gas-Induced Climate Change (MAGICC) para composição atmosférica constante (área assinalada a cinzento), emissões de GEE constantes (área a vermelho) e zero emissões futuras de GEE (área a azul), a partir de 2010 e apresentando estimativas de incertezas. [28]

A redução das emissões de gases de efeito de estufa em mais de 50% até 2050 representará um custo para a sociedade na ordem dos 1 a 2% do produto interno bruto (PIB), mesmo assim este custo será bem menor que o custo associado às consequências que advirão do aumento do aquecimento global.

Apesar de todos os esforços a nível internacional para proteger a camada de ozono, esta tarefa só será possível com sucesso através dos esforços de todos: governos, indústria, mas também com a ação individual e consciente de todos nós.

## 2.10 Ação nacional

O cumprimento dos objetivos em Portugal assenta no cumprimento das seguintes medidas:

- 1) Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC): conjunto de políticas e medidas de aplicação setorial;
- 2) Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão para o período 2008-2012 (PNALE II): define as condições a que ficaram sujeitas as instalações abrangidas pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão de GEE (CELE);
- 3) Fundo Português de Carbono: instrumento financeiro do Estado para o investimento na redução das emissões de carbono;
- 4) Roteiro Nacional de Baixo Carbono (RNBC): estudo da viabilidade técnica e económica de diferentes trajetórias de redução das emissões de GEE, em Portugal, até 2050, conducentes a uma economia competitiva e de baixo carbono; [29,30]
- 5) Programa Nacional para as Alterações Climáticas para o período 2013-2020 (PNAC 2020): visa garantir o cumprimento das metas nacionais de alterações climáticas para o período 2013-2020 para os setores não abrangidos pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão, em articulação com o Roteiro Nacional de Baixo Carbono;
- 6) Compromisso Crescimento Verde que objetiva o crescimento e desenvolvimento sustentáveis. Objetivando que em 2030, 40% da energia consumida seja obtida através de fontes renováveis, pretendendo também a redução da emissão de gases com efeitos de estufa de 30% a 40% em 2030, face a 2005. A estratégia energética implementada promoveu o uso da energia hidroelétrica, seguida da eólica. Em 2014, 52,29% da eletricidade comercializada pela EDP proveio de fonte eólica e 13,65% de fonte hídrica. [31]

Promoveu-se a eficiência energética em diversos setores económicos e estimulou-se um maior uso de tecnologias limpas. [27] Por exemplo, o Decreto-Lei n.º 118/2013 de 20 de agosto tornou obrigatória a instalação de painéis solares térmicos nos edifícios novos, sempre que haja exposição solar adequada. [30]

No que concerne ao setor dos transportes, foram feitos investimentos na modernização de redes e frotas de comboio e metro, em algumas cidades. [27]

Foi ainda incentivado o abate de veículos em fim de vida, para que sejam trocados por outros mais eficientes. [27]

Já no que diz respeito à agricultura, florestas e outros usos do solo, em Portugal apostou-se, essencialmente, na reflorestação e na captura de carbono no solo, no âmbito de atividades agro-pecuárias. [27]

## 2.11 A Cimeira do Clima de Paris

Nos dias entre 30 de novembro e 11 de dezembro de 2015 decorreu em Paris a 21ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP21). O Protocolo de Paris substituiu o Protocolo de Kyoto, que entrou em vigor em fevereiro de 2005. O Protocolo de Kyoto tinha metas específicas para um grupo de menos de 40 países desenvolvidos não contemplado as emissões dos países em desenvolvimento que cresceram exponencialmente devido ao consumo de combustíveis fósseis e degradação dos seus recursos naturais.

Deste modo o Protocolo de Paris foi considerado global, envolvendo quase todos os países do mundo que fazem parte da Convenção do Clima da Organização das Nações Unidas (ONU), com o objetivo de reduzir as emissões de carbono e conter os efeitos do aquecimento global.

O Acordo de Paris marca um ponto de inversão na história das negociações das alterações climáticas, sendo o mais compreensivo, universal e equilibrado que foi assinado em 23 anos de negociações sobre as alterações climáticas, estabelecendo que a partir de 2020 todas as nações estarão envolvidas no combate às mudanças climáticas. Ao todo, 195 países membros da Convenção do Clima da ONU e a União comprometeram-se a estabelecer e comunicar os seus esforços para redução de GEE

O acordo define que o objetivo a longo prazo do acordo é manter o aquecimento global "muito abaixo de 2°C. Esse é o ponto a partir do qual investigadores afirmam que o planeta estaria condenado a um futuro sem volta de efeitos devastadores, como elevação do nível do mar, eventos climáticos extremos (como secas, tempestades e enchentes) e falta de água e alimentos. Também define que os pontos do acordo serão revistos a cada cinco anos para direcionar o cumprimento da meta de temperatura e dar transparência às ações de cada país.

Infelizmente, em maio de 2017, o Presidente dos Estados Unidos da América, Donald Trump, anunciou que Estados Unidos da América se retirariam do Acordo de

Paris, deixando também de financiar o Fundo Verde do Clima. Assim, os EUA juntaram-se à Síria e à Nicarágua, os dois países que recusaram assinar o acordo.

Muitas das medidas previstas no Protocolo de Montreal foram já cumpridas como a erradicação dos CFCs em 1995 na União Europeia, do tetracloreto de carbono e do clorofórmio em 1996 nos países desenvolvidos, a eliminação total dos CFCs e do bromocloroetano em 2000 e o brometo de metilo em 2005 nos países desenvolvidos.

Por fim pretende-se eliminar os HCFC dos países desenvolvidos até 2030 e até 2040 dos países em desenvolvimento.

Após a implementação do Protocolo de Paris espera-se que em 2050 a camada de ozono recupere até níveis de 1980.

Hoje, principalmente devido ao rápido aumento da população e ao consumo desenfreado dos recursos naturais, a humanidade confronta-se com diversos problemas ambientais. Sendo que grande parte dos desequilíbrios estão intrinsecamente relacionados com o comportamento humano e pelos apelos consumistas que geram cada vez mais desperdícios, e pelo uso inadequado dos bens da natureza. Pretende-se que e, através das instituições de ensino, se possa de alguma forma mudar hábitos e atitudes.

Deste modo, cabe ao professor, enquanto educador, a importante tarefa de informar e sensibilizar os seus alunos sobre a problemática ambiental e encorajá-los a ser protagonistas na proteção do ambiente, assim como encorajá-los a partilhar com outras pessoas os conhecimentos adquiridos.



## Capítulo 3: Projetos desenvolvidos no âmbito da atividade profissional

### 3.1 Introdução

Ser professor não se resume, de todo, a um contexto de sala de aula, mas sim a um contexto em que não existem “fronteiras” e só deste modo é que se torna possível proporcionar aos estudantes uma formação completa e integral em que ninguém, especialmente todos os profissionais responsáveis pela Educação, fica indiferente às mudanças que o mundo sofre com a passagem inexorável do tempo, obrigando-nos a estar atentos e a dar respostas a todas as necessidades que daí possam advir.

Sempre com o objetivo de estimular os estudantes e integrar o conhecimento científico na explicação de fenômenos do nosso dia-a-dia participou em diversos projetos e atividades. Em todos estes projetos e atividades foi surpreendida pela positiva, uma vez que, para além de ter sentido uma reação muito boa por parte dos estudantes, que se mostraram entusiasmados, participativos e com vontade de aprender, proporcionaram momentos de lazer entre professores e estudantes que contribuíram para o bem-estar de todos.

### 3.2 Projetos implementados

#### 3.2.1 Projeto TEIP

Ao longo do percurso profissional passou por várias escolas de Território educativo prioritário (Projeto TEIP). Nestas escolas teve estudantes oriundos de regiões de características complexas, sobretudo, ao nível da baixa escolaridade das famílias de origem; desemprego que as afeta; pais ausentes devido à imigração; famílias com poucos recursos económicos entre outros problemas.

Nestas escolas deparou-se com grandes problemas, nomeadamente o insucesso escolar, a indisciplina e o abandono escolar, tendo procurado responder aos desafios que a sua população escolar colocou.

Estes estudantes apresentavam baixos resultados, contudo, mais do que procurar justificar os resultados sempre se importou em olhar para eles e refletir no que fez e no que poderia ter feito melhor de forma a melhorar o desempenho e sucesso escolar dos

estudantes. Procurou detetar e referenciar crianças com dificuldades de aprendizagem e/ou com necessidades educativas especiais de carácter permanente, o mais precocemente possível. Monitorizou as faltas de todos os estudantes com processo na Comissão de Proteção de Crianças e Jovens bem como pertencentes a famílias beneficiárias de rendimento social de inserção (RSI), no sentido de diminuir o absentismo escolar. Entreviui na resolução de problemas relacionados com a desestruturação familiar, pobreza e exclusão social, articulando com as entidades parceiras, sinalizou e acompanhou estudantes em risco sociofamiliar, em risco de absentismo/abandono escolar e com insucesso escolar, alterando atitudes e comportamentos mais proactivos com as aprendizagens escolares e inserção na comunidade.

Na passagem por estas escolas colaborou com vários projetos e planos de ação, nomeadamente:

“DisciplinaMais” que objetivou melhorar o desempenho/sucesso escolar dos estudantes do 7.º e 9.º ano, reforçar competências dos estudantes que manifestam défices de aprendizagem, estabilizar os níveis de absentismo e indisciplina. Neste projeto realizou atividades de pendor curricular e de competências transversais com grupos constituídos por grupos de dez estudantes, após uma seleção realizada, reativando aprendizagens efetivas e motivando para o conjunto de tarefas necessárias ao sucesso. Cada grupo de estudantes tinha um número de semanas mais alargado de frequência no projeto, com a duração de um período letivo. Cada aluno tinha de ser selecionado através de um tempo de diagnóstico na sua turma de origem antes de ingressar no grupo da “DisciplinaMais”.

“Em grupo aprendemos melhor” este plano de ação visou promover a articulação entre ciclos e a utilização das tecnologias informáticas, potenciar as ciências experimentais e articular os apoios educativos propostos pelas diferentes disciplinas através de: criação de Oficinas de Aprendizagem, dinamização de concursos (e.g. e o cientista sou eu), da realização de mostras de ciências experimentais, do desenvolvimento de uma rede de comunicação eletrónica e da dinamização da página Web. Neste plano de ação participou nas Oficinas de Aprendizagem no sentido de recuperar e aumentar as aprendizagens dos estudantes com insucesso escolar, diminuindo os níveis negativos, promovendo a articulação entre ciclos e potenciando as

ciências experimentais, realizando e articulando mostras de ciências experimentais e organizando um concurso anual (e.g. “E o Cientista sou eu?”).

“Gabinete do aluno” que tem como objetivos e missão: monitorizar todas as situações de indisciplina e violência escolar; compreender, prevenir e controlar o fenómeno da indisciplina na sala de aula; contribuir para a formação para a cidadania; trabalhar em equipa multidisciplinar com discussão de casos e partilha de informações. Prevenindo, detetando e intervindo em situações de absentismo, indisciplina e violência escolar. Desenvolvendo os procedimentos pedagógicos, educativos e psicossociais em ordem à reintegração dos estudantes com comportamentos desajustados. No gabinete do aluno efetuou o diagnóstico, análise, intervenção precoce, de encaminhamento e de aplicação de medidas disciplinares,

“Acompanhamento tutorial”, neste projeto apoiou os estudantes com comportamentos de risco através da figura tutora escolar, procurando processos de motivação para a realização escolar e a integração social.

“crescer.com - promoção e aconselhamento em saúde e bem estar” , projeto que visa a promoção de atividades de saúde e bem estar para os estudantes de modo a melhorar os indicadores de saúde a nível concelhio e promover a autoestima dos estudantes mais estigmatizados pela pobreza material e funcional, colmatando algumas das suas necessidades básicas. Assim foram realizadas as seguintes atividades: comemoração do Dia Mundial da alimentação - “Concurso Melhor horta da avó”- na qual os estudantes concebiam um espaço “barraquinha” e exponham de produtos da horta que traziam de casa; comemoração do Dia Mundial do Não Fumador através da exposição de cartazes, da realização de um boletim informativo de saúde para pais/associação de pais e da realização de uma atividade experimental para simular o estado dos pulmões após fumar um cigarro no âmbito do Programa PELT- programa escolas livres de tabaco.

### 3.2.2 Projeto “ACADEMIA EMPREENDER JOVEM”

No ano letivo 2014/2015 implementou as atividades do projeto “ACADEMIA EMPREENDER JOVEM” o projeto foi implementado no curso de técnico de Análises Químicas. Os objetivos desta iniciativa foram: sensibilizar os jovens para a importância do empreendedorismo na sociedade; despertar e incentivar comportamentos e atitudes

empreendedoras; dotar os jovens com as competências necessárias à elaboração de uma proposta de valor; discutir os aspetos fundamentais do processo empreendedor; facilitar a reflexão e tomada de decisão pelos estudantes sobre a criação do próprio negócio e do próprio emprego, enquanto alternativa viável de atividade profissional.

Esta iniciativa foi programada para ser desenvolvida durante o ano letivo e consistiu na realização de 10 sessões/espacos de partilha e de germinação de ideias, que constou na visita de um técnico à sala de aula para troca de ideias onde cada estudante foi ator e contribuinte. As sessões tiveram, em média, a duração de 90 min com a seguinte estrutura modular: passo 1 - Conhecer conceitos básicos de empreendedorismo na sociedade; passo 2 e 3 - Selecionar oportunidade de negócio; passo 4 a 12: Selecionar um modelo de negócio; passo 13 a 14: Apresentar publicamente o modelo de negócio.

No final o modelo de negócio foi apresentado pelos estudantes na Feira do Empreendedorismo e das Profissões no âmbito do projeto CDLS + Lousada

### 3.2.3 Projeto empreendedorismo CDLS + Lousada

No ano letivo 2014/2015 coordenou e dinamizou o projeto apresentado pelos estudantes do curso de Análises Químicas na Feira do Empreendedorismo e das Profissões no âmbito do projeto CDLS + Lousada. Esta iniciativa, desenvolvida no âmbito da Orientação ao Longo da Vida, teve como objetivos: promover e apoiar o desenvolvimento pessoal e vocacional dos jovens, apoiando-os no processo de construção/reconstrução do seu projeto de carreira vocacional; consciencializar para a importância do planeamento do percurso pós ensino básico e secundário, potenciando uma tomada de decisão vocacional consciente.

Os estudantes do curso profissional de Análises Químicas decidiram que iriam produzir um sabonete natural com óleo de laranja. Deste modo, reciclaram o óleo resultante da cozinha da escola e sensibilizaram a comunidade educativa, elaborando um cartaz, para a importância de reciclar o óleo, alertando para o fato de este não dever ser colocado no saneamento. Esse óleo foi filtrado e de seguida foi utilizado para realizar a saponificação (anexo 1). Através da destilação foi produzido o limoneno para introduzir no sabão. A embalagem, etiqueta do produto e a construção da banca onde o produto foi apresentado, foi idealizada ao detalhe, figura 10.



Figura 10- Apresentação do Projeto “AL natural”

O projeto foi apresentado pelos estudantes na Feira das Profissões e do Empreendedorismo – 2015, na Escola Secundária de Lousada. A comunidade escolar contactou com os projetos realizados por estudantes dos cursos profissionais do Agrupamento, desenvolvidos no âmbito do projeto *Empreendedorismo na Escola*, promovido pelo CLDS Mais Lousada, em colaboração com o Agrupamento.

Esta atividade foi promovida pelo Centro para a Qualificação e o Ensino Profissional (CQEP) e pelo Serviço de Psicologia Educativa (SPE) do Agrupamento de Escolas de Lousada. O certame contou com a presença de vinte e cinco instituições do Ensino Superior Público e Privado e do Gabinete de Inserção Profissional de Lousada.

Todas as turmas do 9.º ano ao 12.º ano visitaram a Feira, onde tiveram a oportunidade de aceder à divulgação de informação sobre iniciativas e serviços promovidos pelas diferentes instituições

### 3.3 Orientação de Estágios

No ano de 2014/2015 foi orientadora de formação em contexto de trabalho de sete estudantes do curso profissional de Técnico de Análises Químicas, no Agrupamento de Escolas de Lousada.

Sendo o objetivo deste estágio a aplicação dos conhecimentos adquiridos no curso e a aprendizagem de novas técnicas de análise, elaborou uma pesquisa de empresas no ramo da química e posteriormente contactou-as de modo a fazer a conhecer a disponibilidade para receber estagiários. Desse modo os sete estudantes que orientou foram distribuídos por quatro empresas, ETAR do Sousa pertencente à empresa “Águas do Noroeste”, ALIP “ Associação interprofissional do leite e laticínios”, A2V-

Empresa de Apoio a Vitivinicultores e a “Somapla” empresa de transformação de matérias plásticas.

A conduta profissional foi sempre no sentido de proporcionar aos estudantes uma boa integração no ambiente de trabalho de uma empresa, aplicando os conhecimentos adquiridos ao longo do percurso académico e adquirindo novos conhecimentos resultantes da experiência profissional. Procurou contribuir para o sucesso dos estudantes visitando-os semanalmente, verificando a adaptação ao estágio, dialogando para perceber as suas dificuldades e constrangimentos e encorajando-os sempre que necessário, prestando um serviço educativo que proporcionasse o desenvolvimento pleno e harmonioso da personalidade dos estudantes, procurando contribuir para a formação de cidadãos livres, responsáveis, autónomos, solidários e que valorizem a dimensão humana do trabalho, potenciando a sua integração plena na sociedade

Considerando o envolvimento, desempenho e o sucesso obtido no estágio profissional dos estudantes, considerou que contribuiu, de forma bastante satisfatória, para o cumprimento dos objetivos definidos.

A satisfação dos estudantes traduz-se nas citações retiradas do inquérito de avaliação da ação:

“Adorei envolver-me no mundo do trabalho e interagir com pessoas que já tem um conhecimento maior que o meu sobre a minha área.”; “Foi muito enriquecedor tudo que aprendi desde o funcionamento da ETAR às análises da água.”, “Este estágio foi um complemento da minha atividade escolar, consegui por em prática maior parte dos conhecimentos adquiridos na escola”, “O meu estágio na empresa SOMAPLA fez-me crescer a nível profissional, pois estive envolvida num ambiente de uma empresa internacional”.

### 3.4 Projeto ERDAL

No ano letivo de 2008/2009 no agrupamento vertical de escola Professor João de Meira participou ativamente no projeto ERDAL (escola de referência desportiva ao ar livre).

“A ERDAL é uma associação sem fins lucrativos com origem em seis escolas de Guimarães, o Agrupamento de Escolas João de Meira (Agrupamento Sede), a Escola

Secundária Martins Sarmento, o Agrupamento de Escolas Santos Simões, o Agrupamento de Escolas Francisco de Holanda, o Agrupamento de Escolas Fernando Távora e o Colégio do Ave. Tem por objetivo promover os estilos de vida saudáveis, através de exercício físico e desporto escolar, em particular as atividades de ar livre.”

(Orlando Lemos, Presidente da ERDAL)

Durante o ano letivo foram realizadas com os estudantes várias saídas de BTT nas quais os estudantes mostraram grande entusiasmo e interesse, promovendo o espírito de interajuda de cooperação de grupo, a solidariedade e um estilo de vida saudável.

No ano letivo de 2009/2010, no agrupamento de escolas de Montelongo, propôs uma coordenação entre a escola Professor João de Meira (Guimarães) e escolas de Montelongo (Fafe) para a colaboração na atividade solidária, que se realizou no dia 21 de fevereiro de 2010 “VAMOS DAR UM ABRAÇO AO BRUNO”, figura 11. O evento realizou-se na cidade de Fafe e tinha como objetivo angariar fundos para uma cadeira de rodas e elevador. De referir a elevada participação nesta iniciativa onde a solidariedade esteve uma vez mais em evidência.

A Diretora do Agrupamento de Escolas Professor João de Meira-Guimarães agradeceu por escrito toda a colaboração para a concretização da atividade, materializada na cedência dos balneários e no apoio qualificado e sempre disponível da Professora Carina Alves. (anexo 2)



Figura 11 –Cartaz do evento



### 3.5 Atividades realizadas

#### 3.5.1 Comemoração Dia da Cultura Científica e Tecnológica

No dia 24 de novembro de 2014 realizou-se no Agrupamento de Escolas de Lousada, com a articulação dos grupos de ciências físico-química, biologia e geologia, matemática e informática contando ainda com a participação da biblioteca, a atividade de Comemoração do Dia da Cultura Científica e Tecnológica, figura 12.

No 7º ano foram dinamizadas, a nível de sala de aula, diferentes subactividades, nomeadamente: visionamento e debate dos filmes - Ciência e tecnologia em poucas palavras; a tecnologia em nossas vidas; lançamento Discovery - Jogo do conhecimento sobre os temas Universo, Sistema Solar e Planeta Terra; SuperTmatik de Física e Química. Estas atividades foram de encontro às temáticas e conteúdos lecionados na disciplina evidenciando a importância da ciência e da tecnologia, tendo permitido a aplicação e consolidação dos conteúdos de uma forma lúdica e o desenvolvimento de competências nos domínios da comunicação e das atitudes.

No 8º ano de escolaridade foi dinamizado um concurso de adivinhas científicas, em sede de sala de aula. As adivinhas foram elaboradas com conteúdos programáticos da disciplina já lecionados, indo assim de encontro aos conhecimentos já adquiridos pelos estudantes.

No 9º ano os estudantes participaram numa conferência/debate subordinado ao tema “A Partícula de Deus: O que é? Para que serve?”. Os estudantes, divididos em grupos de três turmas, foram convidados a percorrer os caminhos da Ciência na escala do infinitamente pequeno e a conhecer os métodos de trabalho dos cientistas no maior instrumento científico já construído, o gigantesco e bilionário colisor de partículas, denominado “O Grande Colisor de Hadrões (LHC)” existente no Centro Europeu de Pesquisa Nuclear (CERN). Os estudantes fizeram intervenções significativas, evidenciando o seu interesse pelo tema tratado e mostraram-se interessados, sobretudo quando souberam que qualquer pessoa, com um computador e acesso à internet, pode ajudar a calcular simulações do colisor. Esta atividade teve um impacto positivo na representação que os estudantes constroem da Ciência e do conhecimento, já que promoveu aprendizagens em diferentes domínios, o que não pode deixar de contribuir para a melhoria dos resultados escolares.



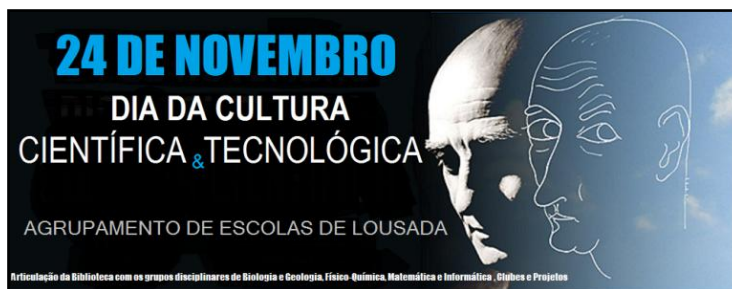


Figura 12- Cartaz do Dia da Cultura Científica e Tecnológica

### 3.5.2 Planetário na Escola

Nos anos letivos 2009/2010 e 2010/2011, no Agrupamento de Escolas de Montelongo, coordenei no âmbito do grupo disciplinar de Ciências físico-químicas a atividade “O Planetário vem à Escola”, dinamizada pelo Centro de Astrofísica da Universidade do Porto e dirigida a todos os estudantes de 7º ano de escolaridade.

Esta atividade foi realizada, sempre que as condições atmosféricas permitiram, com "Observação Noturna", realizada pelo grupo disciplinar e aberta à comunidade educativa. Através de dois telescópios, os participantes puderam observar vários astros, nomeadamente a Lua, Vénus, Marte e Saturno. Também foram identificadas as constelações Ursa Maior, Cassiopeia, Ursa Menor e ainda a localização da Estrela Polar.

### 3.5.3 Laboratório aberto

No seu percurso profissional particamente em todas as escolas por onde passou se realizou a atividade “Laboratório Aberto”.

Tal como o nome refere, esta atividade é aberta à comunidade educativa, em que todos os estudantes desde o primeiro ciclo ao secundário, de uma forma informal e divertida, aprendem ciência. Os estudantes desenvolveram as suas capacidades ao nível cognitivo e experimental seguindo a metodologia científica como forma de aplicação da perspectiva de ensino por pesquisa e por construção do seu próprio saber. A atividade é muito relevante pois promove a literacia científica, motiva e estimula o interesse e curiosidade de toda a comunidade escolar na prática da Ciência, contribuindo para a sua desmistificação.

Nesta atividade foram realizadas diversas experiências pelos estudantes, onde são solicitados a encontrar uma explicação para os fenómenos observados. As respostas

são orientadas por professores. Esta atividade foi muito enriquecedora pelo facto que os estudantes conseguiram perceber melhor os fenómenos que os rodeiam e fazerem uma transposição da teoria para a prática.

### Outros projetos

No decurso da atividade profissional esteve envolvida noutros projetos de aprendizagem e ensino, os quais refere sucintamente:

- No ano 2001/2002, na- Escola EB 2,3 de Cabeceiras de Basto “Dia Das Ciências” foram dinamizadas atividades experimentais relativas às ciências físico-químicas, coordenadas por todos os elementos do departamento.
- No ano letivo 2003/2004, no Agrupamento de Escolas Drº Francisco Sanches no “Dia do Patrono” foram realizadas atividades laboratoriais coordenadas pelo grupo de física e química e ciências naturais.
- No ano letivo 2006/2007, no Agrupamento de Escolas Professor Abel Salazar no âmbito da Feira da Primavera, o grupo disciplinar promoveu à comunidade o laboratório aberto.
- No ano letivo 2008/2009, no Agrupamento Vertical de Escolas Professor João de Meira no âmbito da “Semana Aberta”, os laboratórios também abriram à comunidade educativa e a algumas escolas básicas da localidade de Guimarães.
- No ano letivo 2013/2014, Agrupamento de Escolas de Mosteiro e Cávado foi realizada a atividade "Laboratório Aberto", de onde se destaca de entre várias atividades, a construção do presépio químico feito com materiais de laboratório, figura 13.



Figura 13- Presépio químico

-No ano letivo 2014/2015, no Agrupamento de Escolas de Lousada propôs e dinamizou a deslocação dos estudantes do Ensino Profissional do curso de Análises Químicas à

Escola Básica de Lousada Centro para a realização de atividades experimentais no âmbito da Comemoração do Dia do Agrupamento. As atividades realizadas, bem como o levantamento e deslocação de todo o material necessário, foram por mim coordenadas, promovendo a participação ativa da comunidade bem como a articulação entre a escola as famílias e a comunidade.

- No ano letivo 2015/2016, na E.B. 2,3/S Pintor José de Brito, em Santa Marta de Portuzelo, Viana do Castelo, o departamento de ciências experimentais participou nas comemorações dos dias CEL (Cultura, Línguas e Expressões).

- No ano letivo 2006/2007, no Agrupamento de Escolas Professor Abel Salazar no âmbito da Feira da Primavera, o grupo disciplinar promoveu à comunidade o laboratório aberto.

#### 3.5.4 Sistema Solar – “A nossa casa nas estrelas”

No ano letivo 2014/2015 colaborei no projeto O SISTEMA SOLAR A NOSSA CASA NAS ESTRELAS no Agrupamento de escolas de Lousada.

Este roteiro pedagógico que contou com o patrocínio da Vodafone, forneceu meios para trabalhar este tema com os estudantes, propondo atividades e indicando diferentes instrumentos para a exploração desta temática. O roteiro estava estruturado em três partes: a apresentação dos conteúdos da exposição, organizados de acordo com os painéis; sugestão de atividades transdisciplinares para desenvolver em sala de aula; e fontes de documentação para ler, pesquisar e visitar.

Assim, durante o mês de abril os estudantes visitaram a exposição, acompanhados pelos professores de Ciências, Física e Química, Matemática, Língua Portuguesa, e resolveram um desafio sobre o Sistema Solar.

Com esta exposição, montada na entrada principal da Escola Secundária, figura 14, os estudantes puderam usufruir de uma experiência divertida e, ao mesmo tempo, despertar/estimular a sua curiosidade científica acerca da casa gigante em que todos nós habitamos: o Universo.



Figura 14- Painéis expostos na atividade

### 3.5.5 Feira de fosséis e minerais

Nos anos letivos 2009/2010 e 2010/2011, no Agrupamento de Escolas de Montelongo, colaborou e participou na organização da feira de fosséis e minerais nesta feira. Esta atividade foi realizada pelos departamentos de física e química e biologia e geologia.

Toda comunidade educativa pode visitar a feira tendo tido uma elevada adesão. Com esta atividade pretendeu-se desenvolver e promover a curiosidade científica, despertando a vontade de investigar, pesquisar e organizar informação o que faz desenvolver o espírito crítico do estudante e aumentar os seus conhecimentos em ciência.

### 3.5.6 Campanhas solidárias

- Campanha “Pilhão vai à Escola”

Nos anos letivos 2012/2013, no âmbito do projeto Eco-Escolas, promoveu e divulgou junto dos seus estudantes a campanha “Pilhão vai à Escola”, nos Agrupamentos de Escolas de Pedrouços.

Esta campanha da Ecopilhas pretendeu sensibilizar a comunidade escolar para a necessidade da recolha seletiva de pilhas e baterias usadas, incentivando as Escolas a adotar as melhores práticas ambientais.

Desde do ano letivo 2011/2012 que esta campanha recolhe, junto das escolas, pilhas e baterias portáteis usadas. As pilhas e baterias são colocadas dentro dos pilhões que,

quando cheio, vale pontos que podem ser trocados por material destinado a atividades escolares e lúdicas.

- Recolha de vestuário e brinquedos

No ano letivo 2012/2013, no Agrupamento de Escolas Pedrouços, foi realizada junto da comunidade educativa a recolha de alimentos, roupas, calçado e brinquedos usados, mas que ainda pudessem ser reutilizados, tendo em conta o contexto escolar dos estudantes e das suas famílias que de uma forma geral tinham um nível socioeconómico baixo, passando muitas dificuldades e carências a vários níveis.

Tendo em conta esta realidade, de forma a tentar minimizar algumas dessas carências e a sensibilizar a comunidade educativa para a reutilização, todos os artigos doados foram entregues a algumas famílias mais carenciadas.

- Campanha "Tampinhas"

No ano letivo 2014/2015 no Agrupamento de Escolas Lousada, promoveu e divulgou junto dos estudantes a campanha "Tampinhas", com a recolha de tampas de plástico. O projeto foi iniciado pela Associação Tampa Amiga e desde dezembro de 2005 contou com a participação da Ambisousa.

Nestas campanhas foram mobilizados os estudantes, familiares e comunidades escolar para a importância da reciclagem dos resíduos e, ao mesmo tempo, sensibilizá-los para a necessidade de preservar e economizar os recursos naturais.

Promoveu-se o espírito de solidariedade e de cidadania, sensibilizando os estudantes para as problemáticas da sociedade e para a necessidade de preservar e economizar os recursos naturais.

O Projeto "Tampinhas", iniciativa que tem por objetivo a recolha de tampinhas de plástico, que após enviadas para empresas de reciclagem, permitem obter fundos para a aquisição de equipamentos ortopédicos, tem permitido auxiliar pessoas, individuais ou através de instituições de solidariedade, com carências socioeconómicas. Este projeto, agora "Tampinhas & Embalagens", tem permitido auxiliar muitas instituições e pessoas com necessidades especiais.

### 3.5.7 Atividades extracurriculares desenvolvidas com os alunos

As atividades extracurriculares têm como objetivo principal proporcionar aos estudantes atividades diversificadas e inovadoras apelando à sua participação, de modo a proporcionar um ambiente propício à aprendizagem mais ativa e significativa, troca de ideias e valores e proporcionar vivências únicas.

Neste sentido, participou, ao longo do seu percurso profissional em todas as atividades promovidas desenvolvidas e dinamizadas pelo Departamento, tais como: Comemoração do S. Martinho, Festa de Natal e concurso de Mesas de Natal, Desfile de Carnaval; Festa da Páscoa e Simulacros.

Quanto às visitas de estudo, além do aspeto lúdico, contribuem, de uma forma divertida, para o desenvolvimento de capacidades, sobre as quais poderão vir a assentar conhecimentos fomentando o interesse pela área científica.

A partilha de saberes foi o ponto mais forte onde todos os intervenientes se puderam enriquecer do ponto de vista científico.

### 3.6 Visitas de estudo

Foi responsável pela organização, coordenação, dinamização e acompanhamento dos estudantes nas seguintes visitas:

#### **Visita de estudo à Unidade Industrial de Tintas CIN e à refinaria da PETROGAL.**

No ano letivo de 2014/2015, no Agrupamento de escolas de Lousada, no âmbito do curso profissional de técnico de análises químicas foi realizada uma visita de estudo à Unidade Industrial de Tintas CIN e à refinaria da PETROGAL .

Os estudantes e os professores participaram na palestra, que decorreu nas “Tintas CIN”, sobre a história da empresa e os processos de fabrico das tintas e vernizes produzidos na fábrica da Maia, bem como da localização das restantes fábricas do grupo e das respetivas produções. Foi referida, ainda, a preocupação do grupo em cumprir as normas de segurança, em reduzir os poluentes atmosféricos e em tratar os efluentes. Os estudantes ouviram acerca de conceitos por eles abordados nas aulas aliando assim a teoria aprendida na escola com a prática.

Posteriormente efetuou-se uma breve visita à Unidade Industrial em laboração, passando por diversos setores de produção.

Na refinaria da PETROGAL os estudantes visitaram o complexo industrial da refinaria de Matosinhos acompanhados por um elemento responsável da refinaria que deu a conhecer todo o trabalho ali desenvolvido: o que é uma refinaria de especialidades, com uma produção de uma grande variedade de derivados ou produtos aromáticos, importantes matérias-primas para a indústria química e petroquímica, e de plástico, têxteis, adubos, borracha, tintas e solventes, Os estudantes efetuaram uma a visita aos laboratórios onde se efetua o controlo analítico de diversos parâmetros de controlo de qualidade e de controlo dos efluentes líquidos lançados ao mar e dos gases lançados na atmosfera. Os estudantes tiveram oportunidade de rever técnicas laboratoriais realizadas na escola e de conhecer instrumentação e aparelhos atuais que simplificam os procedimentos, mitigam o tempo de execução e reduzem as quantidades de amostra.

### **Visita de estudo à ETAR do Sousa**

No ano letivo de 2014/2015, no Agrupamento de escolas de Lousada, no âmbito do curso profissional de técnico de análises químicas, dinamizou uma visita de estudo à ETAR do Sousa.

Os estudantes visitaram as instalações da ETAR para visualizarem os processos de tratamento a que a água é submetida, tal como os laboratórios e todos os instrumentos de medida.

A estação de tratamento de águas residuais (ETAR) é uma infraestrutura criada para tratar a água que provém da rede de saneamento da localidade para qual foi projetada, que pode ser água residual doméstica ou água residual industrial. O tratamento é feito através de um processo longo e faseado permitindo assim o escoamento das águas para o rio para que não afete a atividade biológica do mesmo.

Os objetivos essenciais para estas visitas de estudo visaram preparar os estudantes para a vida profissional; antecipando o desenvolvimento de habilidades, atitudes e posturas que devem ter em conta num local de trabalho e ainda por em prática conhecimentos aprendidos nas aulas permitindo-lhes uma melhor compreensão dos conteúdos lecionados e o conhecimento sobre possíveis saídas profissionais.



### **Visita de estudo à Escola de Educação Ambiental da Carriça**

No ano letivo de 2014/2015, no Agrupamento de escolas de Lousada, no âmbito do curso profissional de técnico de análises químicas destaca-se a dinamização de uma visita de estudo à Escola de Educação Ambiental da Carriça, com o objetivo de facultar os temas mais diversificados para a elaboração da PAP (Prova de Aptidão Profissional). Nesta visita os alunos de uma oficina de cosmética natural onde foram abordadas as principais vantagens e desvantagens comparativamente com cosmética convencional e feita uma breve visita guiada pelos principais componentes dos produtos cosméticos naturais mais habituais. Os estudantes tiveram a oportunidade de experimentar a confeção passo-a-passo de alguns cosméticos de utilização diária, desde o cuidado da pele ao cuidado capilar, como por exemplo, sabonete, pasta dentífrica, bálsamo labial, entre outros. A produção própria e caseira de cosmética natural e detergentes ecológicos afigura-se cada vez mais como uma opção consciente, acessível e até mesmo divertida que nos permite controlar o tipo de produtos que utilizamos diariamente e nos afetam a diferentes níveis, desde a saúde até à nossa responsabilidade ecológica.

### **Visita de estudo à exposição “ O Corpo Humano Como Nunca o Viu”**

No ano letivo de 2010/2011, no Agrupamento de Escolas de Montelongo, em articulação com o grupo disciplinar de Biologia e Geologia e Ciências Físico-Químicas foi realizada a visita de estudo à exposição “ O Corpo Humano Como Nunca o Viu” que se realizou no edifício da alfândega no Porto com o objetivo de conhecer o que está dentro de nós de modo a entender que é fundamental cuidar todos os dias do nosso corpo e assumir hábitos de vida saudáveis.



## Capítulo 4 - Percurso Profissional

### 4.1 Introdução

Este relatório de atividade profissional pretende ser uma descrição do percurso profissional enquanto docente no qual desempenhou diversas funções e lecionou vários níveis de ensino desde física e química do 7º ao 12º ano como também cursos profissionais, nomeadamente, o curso profissional de Técnico de Eletrónica, Automação e Computadores, o curso profissional de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos e o curso profissional de Análises Laboratoriais na disciplina de Análises Químicas e na disciplina de Tecnologia Química, também lecionou nos curso de Educação e Formação de Adultos (EFA)

Nas áreas curriculares não disciplinares lecionou Estudo Acompanhado, Formação Cívica e Área de Projeto, onde incutiu aos estudantes métodos de estudo, hábitos de vida saudáveis e desenvolvimento do seu espírito crítico, cooperativo e solidário.

Foi formadora dos módulos de sensibilização ambiental e igualdade de oportunidades nos cursos de animadores sócio culturais no centro de formação célula 2000.

Com o objetivo de motivar os estudantes para os diferentes temas abordados e promover o desenvolvimento e aprofundamento de competências, a sua prática pedagógica passou quer por aulas expositivas, necessárias ao desenvolvimento dos conteúdos programáticos, quer por aulas práticas e experimentais com recurso aos mais variados meios tecnológicos. Foi frequentemente promovido o ensino por descoberta, recorrendo a atividades experimentais.

A sua conduta pedagógica assentou no ensino em pequenos grupos que veio proporcionar o espírito de interajuda, a socialização e a responsabilização dos mesmos e no ensino individualizado aos estudantes que apresentavam mais dificuldades, apoiando-os constantemente na aquisição de novas competências. Procurou sempre motivar os estudantes através de reforços verbais positivos promovendo a sua autoestima.

Houve sempre a preocupação de procurar abordagens diferenciadas de um mesmo tema de acordo com as especificidades de cada turma, de explorar várias formas

e tentativas de resolução dos exercícios e sempre a predisposição para tirar dúvidas e manter com os estudantes diálogos atentos no sentido de os ajudar no seu desenvolvimento cognitivo, afetivo e social.

No âmbito da comunicação sempre houve o cuidado de utilizar uma linguagem correta nas suas vertentes escrita e oral, quer ao nível da língua portuguesa quer ao nível científico, promovendo competências eficazes de comunicação.

Estabeleceu uma boa relação pedagógica com os estudantes dentro e fora do espaço sala de aula, havendo solicitação destes não só sobre assuntos da disciplina mas também num ato de socialização. Sempre promoveu interações educadas e respeitadas entre os estudantes e manteve, com estes, uma comunicação informal, aberta e de proximidade, na sala de aula e fora dela. Para além dos aspetos cognitivos do programa da disciplina, esforçou-se por contribuir para a realização integral dos estudantes, na perspetiva duma formação global de entes autónomos e participativos na sociedade. Tentou adaptar-se às diferentes situações e considerou sempre cada estudante como um ser único, individual e com dificuldades muito próprias. Nesta perspetiva tentou diversificar atividades e estratégias de forma a ultrapassar os problemas diários que foram surgindo na sala de aula.

Considera que estabeleceu uma relação pedagógica aberta, construtiva e positiva com os diferentes estudantes com que trabalhou. A docente passou por diversas escolas onde desempenhou os mais variados cargos pedagógicos:

- No ano letivo de 2001/2002 lecionou na escola EB2,3 de Cabeceiras de Basto onde realizou estágio pedagógico com turmas de 8º e 9º ano.
- No ano letivo de 2002/2003 1, na escola EB2, 3 de Vila Verde, lecionou Ciências Físico Químicas a turmas de 8º ano. Nesse mesmo ano letivo lecionou Ciências Físico Químicas a turmas de 9º ano na escola EB 2, 3 de Freixo e a turmas de 11º ano na Escola EB 2,3 /S de Monte da Ola.
- No ano letivo de 2003/2004, na Escola Drº Francisco Sanches, lecionou Ciências Físico Químicas a turmas de 8º ano.
- No ano letivo de 2004/2005, na Escola EB 2,3 de Vizela, lecionou Ciências Físico Químicas, Formação Cívica e Estudo Acompanhado a turmas de 8º ano e foi também Diretora de Turma.
- No ano letivo de 2005/2006, na Escola Básica e Integrada de Forjães, lecionou Ciências Físico Químicas a turmas de 8º ano e foi também Delegada de Grupo

disciplinar. Nesse mesmo ano letivo lecionou na Escola EB 2,3 de Arcos de Valdevez Ciências Físico Químicas a turmas de 9º ano e a disciplina de Mundo Natural aos cursos Programa Integrado de Educação e Formação (PIEF), deu também apoio pedagógico a alunos com Necessidades Educativas Especiais.

- No ano letivo de 2006/2007 lecionou em quatro escolas: EB 2, 3 de Ribeirão, Agrupamento de Escolas Professor Abel Salazar, Escola Básica de São Trocato e Escola Básica Integrada de Silvares, em todas elas lecionou Ciências Físico Químicas a turmas de 7º, 8º e 9º ano.

- No ano letivo de 2007/2008 lecionou em duas escolas: EB 2, 3 de Gualtar e na EB 2,3 de Beiriz a disciplina de Ciências Físico Químicas a turmas de 8º e 9º ano e a disciplina de Sociedade Ciência e Tecnologia do curso de Educação e Formação de Adultos.

- No ano letivo de 2008/2009 lecionou na Escola Professor João de Meira disciplina de Ciências Físico Químicas a turmas de 8º e 9º ano e foi Delegada de Instalações

- Nos anos letivos de 2009 a 2012 lecionou na EB 2, 3 de Montelongo a disciplina de Ciências Físico Químicas a turmas de 7º, 8º e 9º ano e foi Diretora de Turma em todos os anos letivos.

- No ano letivo de 2012/2013 lecionou no Agrupamento de Escolas de Pedrouços a disciplina de Ciências Físico Químicas a turmas de 8º e 9º ano e deu Apoio Pedagógico Personalizado a alunos com síndrome de Asperger.

- No ano letivo de 2013/2014 lecionou na escola EB 2, 3 de Mosteiro e Cávado a disciplina de Ciências Físico Químicas a turmas de 8º e 9º ano e na Escola Secundária de Sá de Miranda as disciplinas de Ciências Físico-Químicas aos cursos profissionais de Técnico de Eletrónica, Automação e Computadores, e ao curso profissional de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos, foi também Diretora de Turma do curso profissional de Técnico de Eletrónica, Automação e Computadores

- No ano letivo de 2014/2015 lecionou na Escola Secundária de Lousada a disciplina de Ciências Físico Químicas a turmas de 7º ano e a disciplina de Análises Químicas e de Tecnologia Química, ao curso profissional de Análises Laboratoriais.

- No ano letivo de 2015/2016 lecionou na EB 2, 3 Pintor José de Brito a disciplina de Ciências Físico Químicas a turmas de 8º ano e foi Diretora de Turma.

- No ano letivo de 2016/2017 leciona no Conservatório de Música Calouste de Gulbenkian onde presta coadjuvação a turmas de 8º e 9º anos.

## 4.2 Cargos diretivos e pedagógicos

Nesta seção são apresentados os cargos diretivos e pedagógicos exercidos no seu percurso profissional.

### 4.2.1 Delegada de grupo e de instalações

No ano letivo de 2005/2006, exerceu o cargo de delegada de grupo disciplinar de ciências físico-químicas na Escola Básica e Integrada de Forjães. Como tal elaborou as respetivas planificações anuais e a prova de equivalência à frequência de física e química, tal como os respetivos critérios de correção e matriz, sendo também coadjuvante da referida prova. Foi, ainda, responsável por todas as atividades desenvolvidas ao longo do ano no âmbito da disciplina.

Promoveu a troca de experiências e a cooperação entre os professores do grupo, promovendo a partilha de recursos e a dinamização de projetos de inovação pedagógica. Assegurou a planificação e avaliação das atividades de grupo e a coordenação das orientações curriculares e dos programas de estudo, promovendo a adequação dos seus objetivos e conteúdos à situação concreta da escola.

Elaborou um dossiê de grupo disciplinar, organizado e atualizado com o arquivo de atas, bem como de toda a documentação emitida e/ou aprovada pelo departamento curricular/pedagógico.

No ano letivo de 2003/2004, exerceu o cargo de delegada de instalações no Agrupamento de Escolas Dr. Francisco Sanches e no ano letivo de 2008/2009 exerceu esse mesmo cargo no Agrupamento Vertical de Escolas Professor João de Meira, onde, trabalhou no sentido de manter as instalações funcionais, com os materiais em bom estado e organizados. Sempre que necessário foram adquiridos materiais e reagentes, efetuando o seu registo em fichas próprias e posteriormente incluídos no inventário, continuou com a organização do material existente, zelou pela sua conservação e correta utilização.

No final do ano letivo organizou todo o material de forma a rentabilizar o espaço físico e validou os materiais/reagentes existentes no Laboratório. Por fim, informaticamente redigiu a alteração do inventário.

Neste espaço de tempo desempenhou com facilidade as tarefas que lhe competiam, tentando de uma forma consensual conjugar materiais/espacos com o objetivo final de cumprir todas as atividades letivas propostas para este ano letivo.

Manteve uma relação de proximidade com as colegas do grupo disciplinar no sentido de estar atenta às necessidades de material que seriam importantes requisitar para o laboratório.

#### 4.2.2 Diretora de Turma de Curso Profissional e Orientadora de Formação em contexto de trabalho

No ano de 2013/2014 desempenhou o cargo de diretora de turma do curso profissional de Técnico de Eletrónica, Automação e Computadores, no Agrupamento de Escolas de Sá de Miranda.

Como diretora de curso cumpriu sempre dois objetivos considerados fundamentais: promover a integração das dimensões sociocultural, científica, tecnológica e prática e estabelecer a ligação permanente entre o curso e o mundo do trabalho.

Assim, elenca algumas das funções que desempenhou no exercício desse cargo: elaborou a caracterização da turma e apoiou a integração escolar dos estudantes do curso, motivando-os através da realização de atividades apelativas e de caráter prático, com o objetivo de reduzir o abandono escolar; monitorizou a frequência dos estudantes às diversas disciplinas. Relativamente à assiduidade e ao comportamento verificou quais os estudantes sujeitos a medidas de recuperação e integração e a planos de recuperação de presenças e o número de planos de recuperação aplicados por disciplina e o número de estudantes sujeitos a esses planos. Fez uma análise individual e global do comportamento e aproveitamento dos estudantes bem como as apreciações globais e a apreciação individual de todos os estudantes, segundo a tabela de parâmetros pré-formatada da aplicação Inovar. Quanto ao comportamento entrevistou nas medidas disciplinares aplicadas quer fossem corretivas ou sancionatórias; acompanhou e apoiou a ação pedagógica dos docentes; articulou entre as quatro áreas do saber (sociocultural, científica, tecnológica e prática) de forma interdisciplinar; reajustou a estrutura modular das várias disciplinas, ajudando a construir o sucesso educativa dos estudantes; assegurou e articulou o curso no que diz respeito à gestão dos horários, planificação de módulos e cumprimento de programas; promoveu o diálogo permanente entre estudantes

e docentes do curso; informou o Conselho de Turma sobre os contactos estabelecidos com os Encarregados de Educação; disponibilizou sempre tempo para atendimento de estudantes e docentes, promovendo a interdisciplinaridade nas atividades curriculares e extracurriculares.

Elaborou e organizou o dossiê da Direção de Turma e o Processo Individual do Aluno.

#### 4.2.3 Diretora de Turma

Ao longo do percurso profissional, assumiu por diversas vezes o cargo de diretora de turma, tabela 4.

Tabela 4- Direção de turma

Ano letivo	Ano	Escola / Agrupamento
2004/2005	8º	Agrupamento de Escolas de Vizela
2008/2009	8º	Agrupamento Vertical de Escolas Professor João de Meira
2009/2010	7º	Agrupamento de Escolas de Montelongo
2010/2011	8º	Agrupamento de Escolas de Montelongo
2013/2014	10º	Agrupamento de Escolas de Sá de Miranda
2015/2016	8º	Agrupamento de Escolas Pintor José de Brito

Desde o início tentou ter um bom relacionamento com os estudantes, dialogando com frequência com eles, ouvindo as suas dificuldades e problemas, tentando ajudá-los sempre que possível. Esforçou-se para coordenar a interação entre estudantes, professores e encarregados de educação. Manteve o contacto com os professores da turma estando, desta forma, sempre informada quanto aos problemas pedagógicos, disciplinares e de assiduidade dos estudantes.

Esteve sempre atenta ao comportamento de cada aluno na escola, para conhecer melhor os seus valores, problemas, atitudes, interesses, capacidades e vocações, de forma a tentar satisfazer as suas necessidades e solicitações.

Empenhou-se na sensibilização dos estudantes para a importância do conhecimento e cultura escolares numa futura integração profissional, no

desenvolvimento de capacidades, na descoberta de aptidões e na realização pessoal, tentando motivá-los, nomeadamente os menos interessados, para o estudo.

Procurou sempre informar os Professores sobre tudo o que dizia respeito a esta turma, através de conversas informais e nas reuniões de Conselho de Turma, transmitindo as orientações decorrentes do Conselho de Diretores de Turma e procurando esclarecer os docentes sobre qualquer questão que surgisse relacionada com a turma.

Recolheu informações sobre o processo de aprendizagem dos estudantes junto dos docentes das diversas disciplinas, de forma a permitir a resolução de eventuais problemas e a fazer uma reflexão conjunta sobre modos de atuação para ajudarmos alguns estudantes a melhorar o seu desempenho escolar.

Como intermediária entre a Família e a Escola, recebeu sempre os Encarregados de Educação que vieram à escola no horário oficial de atendimento e fora deste, procurando esclarecer as suas dúvidas, prestar-lhes as informações pedidas, sensibilizá-los para acompanharem o percurso escolar dos seus educandos e para participarem mais ativamente na sua vida escolar. Tentou que os Encarregados de Educação compreendessem que, em conjunto, estávamos a trabalhar para o sucesso e bem-estar do Aluno. Como Diretora de Turma, procurou cumprir todas as formalidades decorrentes deste cargo mas, valorizando as relações humanas e interpessoais com os estudantes, professores da turma e encarregados de educação, no sentido de contribuir para um ambiente agradável na comunidade escolar e entre a Família e a Escola.

Considera ter contribuído para o sucesso educativo dos estudantes colaborando no seu desenvolvimento cognitivo, pessoal e social e no estabelecimento de boas relações entre os diferentes intervenientes no processo educativo.

Assegurando desta forma a articulação entre os professores da turma com os estudantes, pais e encarregados de educação promovendo a comunicação e formas de trabalho cooperativo entre professores e estudantes.

Pelos motivos indicados, considera-se muito importante o papel do diretor de turma quer na resolução dos problemas que possam surgir, quer como mediador junto dos vários intervenientes no processo educativo.

### 4.3 Ações de Formação

A sociedade, que atualmente pauta a nossa vida pessoal e profissional, exige uma ampla consolidação e atualização de conhecimentos, direcionando o indivíduo para um novo conceito de Educação – a construção do conhecimento. Desta forma, o saber constrói-se ao longo dos tempos e muitas vezes o que era ou é afirmado como verdade absoluta e única passa a ser algo discutível, levando à criação de outros saberes. Esta situação acontece diariamente com o conhecimento dos diferentes domínios, daí a necessidade emergente de estarmos em constante aprendizagem e formação.

A sociedade evolui e, conseqüentemente, a escola muda e todos os seus intervenientes são atingidos por essas mudanças, conseqüentemente, a escola terá de estar em sintonia com toda esta evolução apresentando a nova realidade aos seus estudantes.

Todavia, a aprendizagem das Ciências consiste num processo complexo de sucessivas seqüências de interrogação/resposta, residindo a real dificuldade no seu ensino no constante atropelo desta regra lógica tão simples.

Não se pode, no entanto, deixar de realçar que a mudança começa no professor, o qual deve funcionar como núcleo gerador de uma escola mais ativa, mais apelativa às motivações dos estudantes face às solicitações do seu quotidiano e à consecução das suas opções profissionais

Ao longo do seu percurso profissional procurou manter-se atualizada e informada, ora no âmbito das mudanças da política educativa, ora através da leitura e análise de nova legislação, artigos e novos projetos lançados pelo Ministério da Educação e por empresas público-privadas. Neste campo de ação manteve uma postura ativa, participativa, crítica e reflexiva, em todas as estruturas integradas (Departamento Curricular de Ciências experimentais, Grupo Disciplinar e Conselhos de turma) promovendo o trabalho colaborativo com vista à Concretização dos projetos do Agrupamento. No que respeita aos conhecimentos científicos pedagógicos, procurou manter-se em permanente atualização, recorrendo à leitura e à pesquisa de informação ligada à didática das Ciências Experimentais tanto na Física como na Química, à realização de ações de formação (creditadas ou não), palestras, *workshops* e congressos, de forma a garantir o sucesso e motivação na aprendizagem dos estudantes.



Os professores têm de ampliar, aprofundar e melhorar a sua competência profissional e pessoal para renovar, tanto o conhecimento, como o saber e transformarem esse conhecimento em aprendizagens valiosas para os estudantes. [ 15 ]

A formação contínua é uma atividade muito importante, pois permite o aperfeiçoamento do professor a nível pedagógico e científico e possibilita a troca de experiências e conhecimentos. Assim, procurou atualizar-se através da participação em ações de formação, estando também atenta à publicação de artigos científicos e *sites* sobre didática da Física e Química e produção de materiais didáticos.

Como professora, enquanto alguém que transmite conhecimento e experiências aos estudantes, para que estes se formem enquanto seres sociais com valores éticos e morais e, uma vez que a escola é o maior laboratório experimental do mundo, local onde se cruzam gerações, entidades, saberes e experiências, sentiu a necessidade de estar em constante atualização, pois o professor é confrontado com a necessidade de uma aprendizagem permanente. Seguem-se algumas das ações de formação no âmbito da formação consideradas mais relevantes apresentadas por áreas:

#### 4.3.1 Formação creditada

Nesta seção são apresentadas as ações de formação creditadas frequentadas e agrupadas por área e sempre que se obteve um certificado de participação, este está apresentado em anexo.

##### Área científica

- Ação de formação “*Astronomia Hands-On- Descobrir o Cosmos*”

Em 2015 participou na ação de formação, “*Astronomia Hands-On- Descobrir o Cosmos*”,( *anexo 3*), realizada na sede da ORION - Sociedade Científica de Astronomia do Minho, em Braga, de 5 de dezembro a 24 de janeiro, com duração de 25 h, 1 crédito, classificação Excelente - 9 valores.

Os temas abordados nesta formação foram: o portal *Open Discovery Space* (ODS); metodologia *Inquiry-Based Science Education* (IBSE); apresentação do software planetário *Stellarium*; fases da Lua; o sistema solar a 3D; fases de Vénus e eclipses; construção de um espectroscópio; projeto *Faulkes Telescope*; observação do

céu noturno com telescópio e *Sun4All* - estudo do Sol com imagens obtidas com a construção de um relógio de Sol.

O portal *Open Discovery Space* (ODS) é um portal de partilha de conhecimentos, onde são criadas comunidades educativas, colocam-se recursos e acima de tudo partilham-se saberes e experiências.

No portal foi criada uma comunidade, com o nome “Astronomia *Hands-On*-Descobrir o Cosmos”, onde se podia colocar o projeto final, aceder a outros projetos e trabalhos, assim como toda a informação referente à ação de formação.

Também se obteve formação sobre a metodologia *Inquiry-Based Science Education* (IBSE), para se poder elaborar o projeto final. A metodologia IBSE baseia-se na aprendizagem apoiada na investigação. O envolvimento na aprendizagem implica possuir habilidades e atitudes que permitem que o aluno procure soluções para questões e problemas, enquanto constrói novos conhecimentos. O projeto realizado teve como tema “Quantas estrelas posso ver à noite”. Aprendeu-se a utilizar o *software* planetário *Stellarium* para futuramente o utilizar na sala de aula. O *software* planetário mostra um céu realista a três dimensões igual ao que se vê a olho nu, com binóculos ou telescópio. Também tem sido usado em projetores de planetários. Basta ajustar as coordenadas geográficas e começar a observar o céu. Este recurso é muito útil na sala de aula, a partir do qual, entre muitas outras coisas mais, se pode fazer uma simulação das fases da Lua, eclipses do Sol e da Lua, visualização de constelações, visualização de nebulosas e visualização do Sistema Solar.

A partir da utilização desse *software* construiu-se uma maquete das fases da lua, recurso este que se pode facilmente construir na sala de aula.

Aprendeu-se também novos métodos de construção do sistema solar 3D, construção de maquetes das fases de Vénus e eclipse.

Similarmente, construiu-se um espectroscópio. O projeto *Faulkes Telescope* é um projeto que possibilita o acesso a uma rede global de telescópios robóticos que fornece recursos livres para a educação científica (<http://www.faulkes-telescope.com/>).

Igualmente foi facultada uma observação noturna, com a observação da Lua e algumas constelações. E por fim estudou-se o Sol com imagens obtidas pela construção de um relógio de Sol.

Na figura 15 mostra-se algumas das atividades realizadas ao longo da formação.



Figura 15 – Atividades realizadas ao longo da formação

- Seminários sobre as "*Novas Metas e Programas do Ensino Secundário de Física e Química*"

A formação "*Novas Metas e Programas do Ensino Secundário de Física e Química*", (anexo 4) foi realizada em 2015, de 31 de março a 16 de abril no Colégio D. Diogo de Sousa, em Braga, com um total de 16 h, 0,6 créditos, classificação Excelente – 9,1 valores. Teve um caráter reflexivo sobre os seguintes temas:

- "As novas Metas e Programas do Ensino Secundário de Física e Química", sob a orientação dos coordenadores dos novos programas, o Prof. Doutor Carlos Fiolhais e o Prof. Doutor Sérgio Rodrigues;
- "Transformações químicas: reações fotoquímicas." sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Doutora Susana Costa, do Departamento de Química da UMinho;
- "Energia e Fenómenos Elétricos", sob a orientação do Dr. Domingos Araújo e uma parte de atividade laboratorial, sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Doutora Susana Costa.

Os professores viram, nos últimos tempos, ocorrerem grandes mudanças, quer nas suas práticas letivas, quer na forma como a sua carreira é vista pela sociedade e mesmo por si próprios. A sociedade evolui e, conseqüentemente, a escola muda e todos os seus intervenientes são atingidos por essas mudanças.

No ano de 2013 foram definidas metas curriculares para a disciplina de Físico-Química no 3º Ciclo do ensino básico, e novos programas e respetivas metas para a disciplina de Física e Química A do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias do ensino secundário (10º ao 11º ano), e metas para as disciplinas de Física e Química do mesmo curso (12º ano). Nesta formação conheceu-se as alterações feitas pela equipa dos programas e metas da disciplina, os conteúdos retirados e substituição por novos mais adequados à realidade atual.

Do ponto de vista das metodologias a adotar no ensino secundário, foram dadas algumas orientações gerais que procuraram valorizar o saber profissional dos

professores a respeito dos processos de ensino e de aprendizagem, resultantes de quase uma década de prática na aplicação do programa agora substituído. Foram ainda, realizadas algumas atividades laboratoriais, pelos formandos, usando várias metodologias, com o objetivo de os professores selecionarem a mais adequada à realidade da sua escola.

A frequência nesta ação foi muito útil para a prática profissional, tendo mostrado perspectivas diferentes de abordagem dos conteúdos programáticos e permitindo uma atualização, no âmbito das mudanças da política educativa.

### Área pedagógica

- Ações de formação “*Problemas de comportamento e indisciplina na sala de aula*” (anexo 5)

Em 2015 participou na ação “*Problemas de comportamento e indisciplina na sala de aula*” realizada na Escola E B 2,3 de Mosteiro e Cávado, de 14 a 16 de julho com duração de 12 h, 0,5 crédito, classificação Excelente - 9,4 valores. (anexo 5)

A importância dos conteúdos ministrados revelou grande interesse na prática pedagógica, considerando os desafios que o professor da atualidade enfrenta no seu quotidiano. O problema da indisciplina nas escolas públicas portuguesas não é um fenómeno recente, mas ultimamente tem vindo a assumir novas dimensões, devido à frequência com que ocorre, bem como o à sua gravidade ou ainda pela visibilidade mediática que tem vindo a ganhar.

Nesta ação de formação, foi muito relevante a partilha de vivências e a troca de impressões muito válida entre os presentes, destacando-se a experiência de cada um dos presentes, como também a capacidade e competência da formadora.

Todas as questões abordadas serviram de fonte de enriquecimento, tanto em termos pessoais como profissionais, contribuindo para um melhor desempenho da atividade profissional, não só pela abordagem metódica do tema, mas também pelas pistas que deixa para futuro aprofundamento em situação.

- 2<sup>as</sup> Jornadas sobre “*Proteção à Infância e Juventude*” (anexo 6)

Participou nas duas “Jornadas sobre “Proteção à Infância e Juventude” realizadas no Museu D. Diogo de Sousa, em Braga, ambas com duração de 12 h, 0,5 créditos. As “2<sup>as</sup> Jornadas” nos dias 6 e 7 de maio de 2016, classificação Bom - 8,2 valores.

Ao longo destas “Jornadas” foram abordados temas e partilhadas experiências enriquecedoras. A problemática das “1<sup>as</sup> Jornadas” foi - “Conhecer, Prevenir e Agir: do porquê ao como”.

No que diz respeito à problemática das “2<sup>as</sup> Jornadas”, o tema foi - “Conhecer, sinalizar e intervir”. De acordo com esta temática foram apresentadas as seguintes sessões:

- “Maus tratos em menores, incluindo o abuso sexual”, sob a orientação do Doutor José Pinto da Costa, Universidade Portucalense;
- “*Stalking* em Portugal; sob a orientação Doutora Célia Ferreira, da Universidade Lusófona do Porto;
- “Os limites da proteção”, sob a orientação Doutora Paula Cristina Martins, da UMinho;
- “As proteções de crianças e jovens”, sob a orientação do Doutor Armando Leandro, Presidente da Comissão Nacional de Promoção dos Direitos e Proteção das Crianças e Jovens (CNPDPJ);
- “A adoção em Portugal; divórcio e regulação das responsabilidades parentais” sob a orientação da advogada, Bruna Gil Veiga e Doutora Judite Peixoto, do centro de investigação científica e forense;
- “Parentalidade em contexto de vulnerabilidade da saúde mental: vamos falar sobre isso... com todas as crianças” sob a orientação Doutora Ana Maria Serrano da UMinho;
- “Impacto intergeracional da perturbação mental em jovens com história de vitimação” sob a orientação Doutora Sofia Ribeiro, prémio jovem investigador de mérito da sociedade de psicologia da saúde;
- “Ferimentos autoinfligidos: frequência e variáveis associadas” sob a orientação da Doutora Sónia Gonçalves, UMinho;
- “O que consome os consumidores” sob a orientação do Doutor Pedro Fernandes, Comunidade Terapêutica de Adaúfe “Sempre a Crescer”;
- “Prevenção do consumo de tabaco em meio escolar” sob a orientação do Doutor José Pacheco, UMinho;

- “Neurociências e aprendizagem escolar” sob a orientação do Doutor Alexandre Castro Caldas, Universidade Católica Portuguesa.

Todas as temáticas que foram abordadas nestas jornadas revelaram grande interesse para a prática pedagógica, visto os desafios que o professor da atualidade enfrenta no seu quotidiano. No entanto problemática do stalking foi o que mais suscitou interesse visto que é um fenómeno recente, mas ultimamente tem vindo a assumir novas dimensões, devido à frequência com que ocorre, bem como o à sua gravidade ou ainda pela visibilidade mediática que tem vindo a ganhar.

Dadas as preocupações que o fenómeno suscita, considerou que seria importante analisar mais aprofundadamente e de que forma poderia fazer uma intervenção eficaz no apoio às vítimas de stalker, pois a complexidade e variabilidade do fenómeno, é, também ela, complexa e exigente, do ponto de vista da formação e atualização técnica e profissional.

Um desafio que vale a pena, face à gravidade dos danos provocados pelo stalking nas vítimas diretas e indiretas deste fenómeno.

As “Jornadas” serviram, acima de tudo, para uma partilha de vivências e uma troca de impressões muito válida entre os presentes, destacando-se a experiência de cada um dos intervenientes, como também a capacidade e competência dos diferentes oradores presentes nas várias sessões.

### Área complementar

- “MOOC: As alterações climáticas nos media escolares” (*anexo 7*)

A 5 de outubro de 2015 decorreu o *Massive Online Open Course (MOOC)*, sobre “As alterações climáticas nos média escolares”, que teve a duração de cinco semanas, 25 h, 1 crédito, classificação bom – 6,4 valores.

Esta formação no âmbito do projeto Clima@EduMedia da Universidade do Porto, promovida por duas entidades a Plataforma Miríada X e a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (Departamento de Ciências de Computadores), foi coordenado pelos professores António José Guerner Dias e Paulo António dos Santos Pinheiro da Rocha, realizando-se uma parte *online* na Plataforma Miríada X e a outra parte presencial, na Universidade do Porto.

Ao longo da formação foram abordadas várias temáticas:

- Módulo I. Da literacia mediática à literacia científica
- Módulo II. Introdução às alterações climáticas
- Módulo III. Impactes das alterações climáticas
- Módulo IV. Mitigação das causas das alterações climáticas
- Módulo V. Adaptação aos impactes das alterações climáticas

Como professora, enquanto alguém que transmite conhecimento e experiências aos estudantes, para que estes se formem enquanto seres sociais com valores éticos e morais e, uma vez que a escola é o maior laboratório experimental do mundo onde se cruzam gerações, entidades, saberes e experiências, sentiu a necessidade de explorar esta temática.

A frequência desta ação possibilitou a reflexão sobre as práticas enquanto docente. A importância dos conteúdos ministrados revelou grande interesse na prática pedagógica, atendendo aos desafios que o professor da atualidade enfrenta no seu quotidiano. O problema das alterações climáticas não é um fenómeno recente, mas ultimamente tem vindo a assumir novas dimensões, devido à frequência com que se manifestam, bem como à sua gravidade ou ainda pela visibilidade mediática que tem vindo a ganhar.

Através dos media, toma-se consciência da ocorrência de eventos climáticos extremos com elevada frequência. A possibilidade de estabelecer uma relação de causalidade entre certos eventos extremos e as alterações climáticas globais, com uma possível causa antropogénica, associados a prejuízos e perdas avultadas torna-se uma realidade.

Nos media assiste-se às consequências de tais eventos e alterações sobre a vida humana, os seus meios de subsistência e estados de saúde, economias, sociedades, culturas, infraestruturas e ecossistemas. Consequentemente, a escola terá de estar em sintonia com toda esta evolução apresentando a nova realidade aos seus estudantes.

Um professor que nas suas aulas utilize uma notícia, um vídeo, um documentário, pode proporcionar o debate de ideias, confrontar os estudantes com outras realidades, pode incutir no aluno o gosto pelo conhecimento, que não é um dado adquirido, mas que está em constante atualização. Os media permite-nos rapidamente o contacto com o mundo e se hoje as tecnologias nos facilitam a vida, também podem ser muito úteis numa sala de aula para rapidamente colocar os estudantes a pesquisar informação, que



será analisada criteriosamente por todos e de uma forma menos formal, adquirir conhecimento científico.

Esta formação teve grande utilidade para a atividade pessoal e profissional, contribuiu para a aquisição de novos conhecimentos e para criar condições e capacidades que permitiram melhorar o desempenho face às mudanças do sistema educativo e do planeta. Entre muitas coisas, permitiu aprender a melhor forma de explorar os “media” e como estes podem ser uma ferramenta essencial no ensino atualmente.

#### 4.3.2 Formação não creditada

Nesta seção são apresentadas as ações de formação não creditadas frequentadas agrupadas por área e sempre que se obteve um certificado de participação, este está apresentado em anexo.

Em 2011 participou na palestra:

- “Consumos energéticos, no dia 14 de dezembro na EB 2,3 Fernando Távora. Esta atividade foi organizada pela turma do curso de Educação e Formação de Adultos do Nível Secundário, do qual era professora, no âmbito dos núcleo geradores” Equipamentos e Sistemas Técnicos” e “ Argumentação e Assertividade”, nas áreas de competências chave das disciplinas de Sociedade Tecnologia e Ciência, Cultura, Língua e Comunicação e Cidadania e Profissionalidade. (*anexo 8*)

Em 2014 participou nas seguintes ações de formação /palestras:

- “Circuitos elétricos - Experimentar e Refletir”, ministrada pelo formador Adriano Sampaio e Sousa, promovida pela *Santillana*, no dia 26 de novembro, na Escola Secundária D. Maria II, em Braga (*anexo 9*).

Em 2015 participou nas ações de formação:

- “Atividades Laboratoriais de Física e Química de Acordo com o Novo Programa de FQA 10º (sessão dupla)”, promovida pela Porto Editora, no dia 15 de janeiro, no Hotel de Guimarães, em Guimarães (*anexo 10*);



Com as constantes alterações introduzidas pelo Ministério da Educação nos programas curriculares, metas curriculares/orientações disciplinares e consequentemente manuais adotados, participou em diversas apresentações, promovidos pelas editoras, no sentido que estar atualizada

- “Apresentação de Manuais Escolares”, Porto Editora, em Braga, 2004.
- “Encontros Porto Editora 2008” Guimarães, 2008
- "Apresentação dos Projetos Escolares para a disciplina de Ciências Físico-Químicas (9º CFQ)” Texto Editora, Guimarães, 2008
- "JAM Braga: Apresentação dos Projetos Escolares da Disciplina de Ciências Físico-Químicas", ASA Editora, em Vila Nova de Gaia 2012 (*anexo 11*)
- "Ação de divulgação 3º Ciclo do Ensino Básico - Físico-Química 8º ano", Areal Editores, em Guimarães, 2014
- Apresentação das “Novidades editoriais 2016 da *Santillana*: Projetos de Física e Química A 11º Ano”, em Braga 2015
- “Apresentação Texto: Física e Química 11º ano”, em Braga, 2016
- “Encontros Raiz 2016: Física 11º ano”, em Guimarães
- “Ação de Divulgação do Ensino Secundário, Física e Química A 11º ano”, em Guimarães, 2016

## Capítulo 5 – Conclusão

A elaboração deste relatório foi uma experiência interessante e proveitosa, que me proporcionou um aprofundamento e consolidação dos meus conhecimentos científicos bem como uma reflexão sobre o meu percurso profissional e todos os projetos que fui integrando com os alunos para promover o gosto pela Física e Química.

No sentido de me manter permanentemente atualizada participo em ações de formação, palestras, seminários e dinamizo projetos e atividades que me obrigam a pensar e a modificar a minha prática letiva no sentido da melhoria.

Assumo-me como uma professora com uma atitude reflexiva, a qual procura enriquecer-se sistematicamente a nível pessoal e profissional de forma a dar resposta aos problemas que atualmente a sociedade vivencia.

Considero que o conhecimento permite uma melhor perceção e integração no mundo atual dos estudantes e o desenvolvimento das suas competências, faz com que no futuro consigam ser adultos autónomos, com participação ativa na sociedade de informação e com espírito crítico sobre o mundo que os rodeia potenciando a participação de cidadãos cada vez mais informados com opiniões críticas sobre o que lhes é apresentado.

Hoje, principalmente devido ao rápido aumento da população e ao consumo desenfreado dos recursos naturais, a humanidade enfrenta uma crise ambiental sem precedentes.

Os desequilíbrios ambientais que se têm registado, são na sua maioria, relacionados com o comportamento humano e pelos apelos consumistas que geram cada vez mais desperdícios.

Deste modo, cabe ao professor, a tarefa de sensibilizar os seus alunos sobre a problemática ambiental devido à diminuição da camada de ozono, encorajando-os na mudança de hábitos e atitudes de forma a serem protagonistas na proteção da camada de ozono.

## Referências Bibliográficas

- [1] GUEDES, S. (2007). Os jornais e o ensino da física e química: uma análise de jornais diários e de opiniões de professores de Física e Química e de alunos do 9º ano de escolaridade. Instituto de Educação e Psicologia Universidade do Minho. Braga. Portugal.
- [2] TAVARES, S. C. A. (2003). Abordagem da camada de ozono no ensino básico: Construção, aplicação e proposta de estratégias didáticas. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Porto. Portugal.
- [3] BERBERAN e Santos, M. N. M. S. (2008). Composição química e estrutura da atmosfera terrestre. Centro de Química-Física Molecular, Instituto Superior Técnico. Lisboa. Portugal.
- [4] CARAPETO, C. (1998). Educação Ambiental. Universidade Aberta. Lisboa. Portugal.
- [5] Dantas, M. C. (2007). *Jogo de Partículas A 10º Ano*. Texto Editores.
- [6] CHANG, R. (1994). Química (5ª edição). McGraw-Hill de Portugal.
- [7] RIBEIRO, R. (2008). Manual de Química 10º ano (1ª Edição). Edições Asa. Portugal.
- [8] MIRANDA, P. (2001). Meteorologia e Ambiente – Fundamentos de Meteorologia, Clima, e Ambiente Atmosférico. Universidade Aberta. Lisboa. Portugal.
- [9] SIMÕES, T.; QUEIRÓS, M.; SIMÕES, M. (2009). Química em contexto 10º ano. Porto Editora. Portugal.
- [10] *The ozone hole*. (2014). Obtido em 8/7/2017, de <http://www.theozonehole.com/ozonedestruction.htm>
- [11] Paiva, J. F. (2007). *10 Q*. Texto Editores, Lda.
- [12] IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2015a). *Clima*. obtido em , em 7/1/2017 de: <http://www.ipma.pt/pt/enciclopedia/clima/index.html>
- [13] IPMA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2015b). *FAQ's – Climatologia. O que é o "Efeito de estufa"?*: Obtido em 7/1/2017 [http://www.ipma.pt/pt/educativa/faq/climatologia/faqdetail.html?f=/pt/educativa/faq/climatologia/faq\\_0006.html](http://www.ipma.pt/pt/educativa/faq/climatologia/faqdetail.html?f=/pt/educativa/faq/climatologia/faq_0006.html)

- [14] Santos, F. D. (1990). O ozono sobre a Antártida. *Gazeta da Física*, 13, 3, pp. 141-148.
- [15] Cubasch, U., Wuebbles, D., Chen, D., Facchini, M. C., Frame, D., Mahowald, N. & Winther, J.-G. (2013): Introduction, *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Cambridge & New York: Cambridge University Press. Acedido de: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter02_FINAL.pdf)
- [16] Crutzen, P. J. (1974). Estimates of possible future ozone reductions from continued use of fluoro-chloro-methanes. *Geophysical Research Letters*, 1: 205–208.
- [17] Farman, J. C. (16 de May de 1985). Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClO<sub>x</sub>/NO<sub>x</sub> interaction. *Nature*, 315.
- [18] Solomon, S. (1999). Stratosphere ozone depletion: a review of concepts and history. *Reviews of Geophysics*, 37, 3, pp. 275-316.
- [19] IPMA.- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (2017). Obtido em 7/1/2017, de <https://www.ipma.pt/pt/enciclopedia/amb.atmosfera/ozono/index.html>
- [20] PIMENTA, C.; ESPIRITO SANTO, T.; BARRACHA, F.; NUNES, M.; BAQUENIER, H.; COSTA, J.; CHAGAS, E. (1990). Alterações climáticas: efeito de estufa, ozono chuvas ácidas, energia e ambiente. GEOTA – Grupo de estudos de ordenamento de território e ambiente. Portugal.
- [21] SHEND, R. (2006). OzonAction Education Pack: A guide for primary school teachers. UNEP Division of Technology, Industry and Economics (UNEP DTIE) and United Nations Environment Programme. USA. Editores. Porto. Portugal.
- [22] Hartmann, D. L., Tank, A., Rusticucci, M., Alexander, L. V., Brönnimann, S., Charabi, Y. & Zhai, P. M. (2013). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge & New York: Cambridge University Press. Acedido de: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter02_FINAL.pdf)
- [23] Allwood, J. M., Bosetti, V., Dubash, N. K., Gómez-Echeverri, L., & von Stechow, C. (2014). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge & New York: Cambridge University Press).

Obtido em 23/2 /2016 de: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_annex-i.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_annex-i.pdf)

[24] IPCC - Intergovernmental Panel On Climate Change (2014a). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva: IPCC. obtidode: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf)

[25] Molina, M. R. (1974). Stratospheric sink for chlorofluoromethanes: chlorine atom-catalysed destruction of ozone. *Nature*, pp. 810-812. *A importância do ozono e de outros filtros solares - uma abordagem experimental*

[26] *Saber Ciência*. (2014). Obtido em 18/5/2016, de <http://saberciencia.tecnico.ulisboa.pt/artigos/buraco-do-ozono-13.php>

[27] APA Agência Portuguesa do Ambiente. (2013). Obtido em 19/12/2016, de <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=83>

[28] Collins, M., Knutti, R., Arblaster, J., Dufresne, J.-L., Fichet, T., Friedlingstein, P., & Wehner, M. (2013). Long-term Climate Change: Projections, Commitments and Irreversibility

[29] *Decreto n.º 20/93 de 21 de junho do Ministério dos Negócios Estrangeiros* (aprova, para ratificação, a Convenção Quadro sobre Alterações Climáticas). Diário da República: I Série, N.º 143 (1993). Obtido a 3/7/2016, de: <https://dre.pt/application/dir/pdf1sdip/1993/06/143A00/33363356.pdf>

[30] *Decreto-Lei n.º 118/2013 de 20 de agosto do Ministério da Economia e do Emprego* (aprova o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços, e transpõe a Diretiva n.º 2010/31/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de maio de 2010, relativa ao desempenho energético dos edifícios). Diário da República: I Série, N.º 159 (2013). Obtido a 3/7/2016, de: <https://dre.pt/application/file/499375>

[31] EDP Serviço Universal (S.d.). *Origens da eletricidade*. Obtido em 3/7/de: <http://www.edpsu.pt/pt/origemdaenergia/Pages/OrigensdaEnergia.aspx>

## **Anexos**

## Anexo 1- Trabalho realizado pelos alunos no âmbito do projeto "ALLnatural"

## "Saponificação"

### Origem da palavra sabão

A palavra "sabão" provém do latim sapo.

O termo latino, por sua vez, tem origem no germânico \*saipo.

O latim sapo é cognato com a forma latina sebum, "sebo".



### Efeito do óleo de cozinha nas canalizações, rios e ETAR'S

Os óleos de cozinha podem trazer consequências devastadoras para o meio ambiente.

Se deitados nos esgotos domésticos, para além de contribuírem para o entupimento das canalizações, causam problemas graves no tratamento de águas nas ETAR.

As manchas de óleo que por vezes são avistadas nos rios, para além do impacto visual desagradável e do mau odor, afetam toda a flora e fauna envolvente.

Dado que a água e o óleo não se misturam, é criada uma barreira que dificulta a entrada de luz e de oxigénio na água.

O crescimento das espécies vegetais é, assim, posto em causa, criando um problema ao nível das cadeias alimentares provocando a morte de muitos dos seres que têm o rio como habitat.



### Importância da recolha e tratamento de óleos alimentares

A importância em termos ambientais é enorme. Primeiro porque a recolha deste resíduo impede a contaminação dos solos e lençóis freáticos, estima-se que um litro de óleo possa poluir um milhão de litros de água, isto quando é despejado ao ar livre. Quando é despejado pelo canal, destrói canalizações e os filtros das ETAR'S.

A sua recolha e tratamento permite que o óleo, através da sua reciclagem, tenha outra vida, como por exemplo a transformação em biodiesel, vernizes, tintas, sabonetes, batons, etc.

### Locais de recolha na zona de Lousada

A recolha de óleos alimentares usados no distrito do Porto é certificada, realiza-se a valorização e respectiva recolha de óleos usados, no distrito do Porto e Gaia, de forma programada, recolhas de óleos alimentares usados mensais ou quinzenais.


Existindo equipas só para a zona Norte, conseguindo realizado-se recolhas mensais ou quinzenais.



Ana Ferreira n°1  
 Ana Coelho n°3  
 Andreia Oliveira n°4  
 Carla Moreira n°5  
 Clarisse Dias n°6  
 12°AL



## Anexo 2-Agradecimento pelo apoio qualificado prestado para a realização da atividade.

 Apoio Escolar	 Ministério da Educação	 ERDAL GUIMARÃES
----------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

**ESCOLA DE REFERÊNCIA DESPORTIVA DE AR LIVRE DE GUIMARÃES**

**Exmo Senhor Director  
Escola EB 2,3 Montelongo  
Fafe**

**ASSUNTO: Agradecimento  
DATA: 22-02-2010**

A Directora do Agrupamento de Escolas Professor João de Meira-Guimarães vem, em nome do Coordenador da ERDAL-Escola de Referência Desportiva de Ar Livre de Guimarães ([www.erdalguimaring.com](http://www.erdalguimaring.com)), Professor Orlando Lemos, agradecer toda a colaboração que V. Excia. disponibilizou para a concretização de uma das nossas actividades "VAMOS DAR UM ABRAÇO AO BRUNO", materializada na cedência dos balneários e no apoio qualificado e sempre disponível da Professora Carina Alves.

Respeitosos cumprimentos,

A Directora

---

(D<sup>a</sup> Manuela de Jesus Torres Ferreira)


---

SEDE: ESCOLA EB 2,3 JOÃO DE MEIRA - 341873 Rua Calouste Gulbenkian 4810 - 257 GUIMARÃES Telefone: 253 516 914/15    Fax: CE 253 416 080 /SA 253 517 819	<a href="http://www.erdalguimaring.com">www.erdalguimaring.com</a>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

1



## Anexo 3- Certificado da ação de formação, "Astronomia Hands-On- Descobrir o Cosmos"



**CERTIFICADO**  
**Carina Alves**

Concluiu com aproveitamento a ação de formação "Astronomia Hands-On - Descobrir o Cosmos", com o registo de acreditação CCPFC/ACC-69425/12, tendo obtido a classificação quantitativa de 9 e qualitativa de *Excelente*, a que corresponde 1 crédito. Esta ação realizou-se nos dias 5 e 6 de dezembro de 2014, 9, 23 e 24 de janeiro de 2015, na sede da ORION-Sociedade Científica de Astronomia do Minho, Braga, com a duração de 25 horas presenciais e foi promovida pelo Centro de Formação do NUCLIO-Núcleo Interativo de Astronomia e orientada pelos formadores Rosa Doran, Ana Costa, Maria Leonor Cabral e Maria Luísa Almeida. A presente ação releva para efeitos de progressão em carreira de Professores dos Ensinos Básico e Secundário de acordo com o artigo 5º do Regime Jurídico da Formação Continua de Professores e não releva para a progressão em carreira para efeitos de aplicação do nº 3 do artigo 14º do Regime Jurídico da Formação Continua de Professores.

Cascais, 15 de maio de 2015

**NUCLIO - Núcleo Interativo de Astronomia**  
 O Diretor do Centro de Formação de Professores  
 Luís António Rodrigues Lopes  
 NIF: 505 677 326

Entidade Formadora: Centro de Formação do NUCLIO-Núcleo Interativo de Astronomia  
 Registo de Acreditação: CCPFC/ENT-AP-0342/13

## Anexo 4- Certificado da ação de formação “Novas Metas e Programas do Ensino Secundário de Física e Química”





CENTRO DE FORMAÇÃO  
DE  
ASSOCIAÇÃO DE ESCOLAS  
**BRAGA - SUL**

Rua 25 de Abril • 4710-913 BRAGA • Telef. 253 611 277 • Telem. 932 769 430

# Certificado

Ana Paula Moreira da Silva Vilela, Diretora do CFAE Braga/Sul, entidade formadora acreditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, com o registo de acreditação CCPFC/ENT-AE-1227/14, certifica que Carina Fátima Teixeira Alves, portador(a) do Bilhete de Identidade/Cartão de Cidadão nº 11085111, frequentou com aproveitamento a ação de formação «II Jornadas sobre a Proteção à Infância e Juventude», na modalidade de Curso de Formação, com a duração total de 12 horas.

A ação decorreu no Museu de Arqueologia D. Diogo de Sousa, de 06/05/2016 a 07/05/2016, sob a orientação do(s) formador(es) Dr(a). Adriana Rita Dias da Silva Rodrigues, a qual, nos termos do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, corresponde a 0,5 unidade(s) de crédito, tendo sido atribuído ao(à) formando(a), de acordo com o Decreto – Lei nº 15/2007, de 19 de Janeiro, a classificação quantitativa de 8 valores, na escala de 1 a 10 valores, a que corresponde a menção qualitativa de Muito Bom e a atribuição de 0,5 unidade(s) de crédito.

Mais se certifica que a ação foi acreditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua com o registo de acreditação nº CCPFC/ACC-86795/2016 e para efeitos previstos no artº 8º, do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores (Decreto-Lei nº 22/2014, de 11 de Fevereiro), a presente ação releva para efeitos de progressão em carreira de Educadores de Infância, Professores dos Ensinos Básico e Secundário e Professores de Educação Especial.

Para os efeitos previstos no art. 9º, do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, a presente ação não releva para efeitos de progressão em carreira de Educadores de Infância, Professores dos Ensinos Básico e Secundário e Professores de Educação Especial.

Braga, 22/07/2016

A Diretora do Centro

  
(Ana Paula Vilela)





Anexo 5- Certificado da ação de formação “Problemas de comportamento e indisciplina na sala de aula” .



**CENTRO DE FORMAÇÃO  
DE  
ASSOCIAÇÃO DE ESCOLAS  
BRAGA - SUL**

Rua 25 de Abril • 4710-913 BRAGA • Telef: 253 611 277 • Telem: 932 769 430

## Certificado

Ana Paula Moreira da Silva Vilela, Diretora do CFAE Braga/Sul, entidade formadora acreditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, com o registo de acreditação CCPFC/ENT-AE-1227/14, certifica que Carina Fátima Teixeira Alves, portador(a) do Bilhete de Identidade/Cartão de Cidadão nº 11085111, frequentou com aproveitamento a ação de formação «Seminários sobre as novas Metas e Programas do Ensino Secundário de Física e Química», na modalidade de Curso de Formação, com a duração total de 16 horas.

A ação decorreu no Colégio D. Diogo de Sousa, de 31/03/2015 a 16/05/2015, sob a orientação do(s) formador(es) Dr(a). Ana Rita de Faria Alves Pereira e Dr(a). Ana Sofia Santos Vila-Chã, a qual, nos termos do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, corresponde a 0,6 unidade(s) de crédito, tendo sido atribuído ao(à) formando(a), de acordo com o Decreto – Lei nº 15/2007, de 19 de Janeiro, a classificação quantitativa de 9,1 valores, na escala de 1 a 10 valores, a que corresponde a menção qualitativa de Excelente e a atribuição de 0,6 unidade(s) de crédito.

Mais se certifica que a ação foi acreditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua com o registo de acreditação nº CCPFC/ACC-81928/15 e para efeitos previstos no artº 8º, do Regime Jurídico de Formação Contínua de Professores (Decreto-Lei nº 22/2014, de 11 de Fevereiro), a presente ação releva para a progressão em carreira de Professores do Grupo 510 dos Ensinos Básico (3º Ciclo) e Secundário.

Para os efeitos previstos no artigo 9º, do mesmo Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, a presente ação releva para efeitos de progressão em carreira de Professores do Grupo 510 dos Ensinos Básico (3º Ciclo) e Secundário.

Braga, 28/07/2015

A Diretora do Centro  
  
 (Ana Paula Vilela)

POPH  
 QER  
 QUADRO DE REFERÊNCIA ESTRATÉGICO NACIONAL  
 UNIA EUROPEIA  
 GOVERNO DE PORTUGAL  
 INSTITUTO DE INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA



## Anexo 5- Certificado da ação de formação “Novos programas”.



CENTRO DE FORMAÇÃO  
DE  
ASSOCIAÇÃO DE ESCOLAS  
**BRAGA - SUL**

Rua 25 de Abril • 4710-913 BRAGA • Telef. 253 611 277 • Telem. 932 769 430

## Certificado

Ana Paula Moreira da Silva Vilela, Diretora do CFAE Braga/Sul, entidade formadora acreditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, com o registo de acreditação CCPFC/ENT-AE-1227/14, certifica que Carina Fátima Teixeira Alves, portador(a) do Bilhete de Identidade/Cartão de Cidadão nº 11085111, frequentou com aproveitamento a ação de formação «Problemas de comportamento e indisciplina na sala de aula», na modalidade de Curso de Formação, com a duração total de 12 horas.

A ação decorreu na EB 2/3 Mosteiro e Cávado, de 14/07/2015 a 16/07/2015, sob a orientação do(s) formador(es) Dr(a). Adriana Rita Dias da Silva Rodrigues, a qual, nos termos do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, corresponde a 0,5 unidade(s) de crédito, tendo sido atribuído ao(à) formand(o), de acordo com o Decreto – Lei nº 15/2007, de 19 de Janeiro, a classificação quantitativa de 9,4 valores, na escala de 1 a 10 valores, a que corresponde a menção qualitativa de Excelente e a atribuição de 0,5 unidade(s) de crédito.

Mais se certifica que a ação foi acreditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua com o registo de acreditação nº CCPFC/ACC-81124/15 e para efeitos previstos no artº 8º, do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores (Decreto-Lei nº 22/2014, de 11 de Fevereiro), a presente ação releva para efeitos de progressão em carreira de Professores dos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e do Ensino Secundário.

Para os efeitos previstos no art. 9º, do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, a presente ação não releva para efeitos de progressão em carreira de Professores dos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e do Ensino Secundário

Braga, 30/07/2015

A Diretora do Centro  
  
 (Ana Paula Vilela)

POPH  
 QUADRO DE REFERÊNCIA ESTRATÉGICO NACIONAL  
 UNIAO EUROPEIA  
 GOVERNO DE PORTUGAL  
 Ministério da Educação e Ciência

Anexo 6 – Certificado das “2<sup>as</sup> Jornadas sobre “Proteção à Infância e Juventude”

CENTRO DE FORMAÇÃO  
DE  
ASSOCIAÇÃO DE ESCOLAS  
**BRAGA - SUL**

Rua 25 de Abril • 4710-913 BRAGA • Telef. 253 611 277 • Telem. 932 769 430

## Certificado

Ana Paula Moreira da Silva Vilela, Diretora do CFAE Braga/Sul, entidade formadora acreditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, com o registo de acreditação CCPFC/ENT-AE-1227/14, certifica que Carina Fátima Teixeira Alves, portador(a) do Bilhete de Identidade/Cartão de Cidadão nº 11085111, frequentou com aproveitamento a ação de formação «II Jornadas sobre a Proteção à Infância e Juventude», na modalidade de Curso de Formação, com a duração total de 12 horas.

A ação decorreu no Museu de Arqueologia D. Diogo de Sousa, de 06/05/2016 a 07/05/2016, sob a orientação do(s) formador(es) Dr(a). Adriana Rita Dias da Silva Rodrigues, a qual, nos termos do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, corresponde a 0,5 unidade(s) de crédito, tendo sido atribuído ao(à) formando(a), de acordo com o Decreto – Lei nº 15/2007, de 19 de Janeiro, a classificação quantitativa de 8 valores, na escala de 1 a 10 valores, a que corresponde a menção qualitativa de Muito Bom e a atribuição de 0,5 unidade(s) de crédito.

Mais se certifica que a ação foi acreditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua com o registo de acreditação nº CCPFC/ACC-86795/2016 e para efeitos previstos no artº 8º, do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores (Decreto-Lei nº 22/2014, de 11 de Fevereiro), a presente ação releva para efeitos de progressão em carreira de Educadores de Infância, Professores dos Ensinos Básico e Secundário e Professores de Educação Especial.

Para os efeitos previstos no art. 9º, do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores, a presente ação não releva para efeitos de progressão em carreira de Educadores de Infância, Professores dos Ensinos Básico e Secundário e Professores de Educação Especial.

Braga, 22/07/2016

A Diretora do Centro



(Ana Paula Vilela)



REPUBLICA PORTUGUESA | EDUCAÇÃO


DOCH

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Social Europeu

## Anexo 7 – Certificado da ação de formação “MOOC: As alterações climáticas nos media escolares”

CERTIFICADO DE FORMAÇÃO



---

Pelo presente, se certifica que

**Carina Fátima Teixeira Alves**  
 N.º ID Civil: 11085111

frequentou com aproveitamento a ação  
**As alterações climáticas nos média escolares – Clima@EduMedia**  
 N.º de Registo de Acreditação: CCPFC/ACC-82594/15

na modalidade de **Curso de Formação**  
 com a duração de **25 horas**  
 que decorreu **online** e com sessão presencial final na **Universidade do Porto**  
 de **05-10-2015 a 14-11-2015**

A ação foi orientada por **António José Guerner Dias e Paulo António dos Santos Pinheiro da Rocha**

Classificação: **Bom - 6,7 valores** (numa escala com um máximo de 10)

*De acordo com os artigos 8º e 9º, do Regime Jurídico da Formação Contínua de Professores (DL nº22/2014), a presente ação confere 25 horas de formação contínua para os efeitos previstos no Estatuto da Carreira dos Educadores de Infância e dos Professores dos Ensinos Básico e Secundário (DL nº 139-A/90), como uma ação acreditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, mas não na dimensão científica e pedagógica.*

**Programa resumido da ação**

**Módulo 1 - Os Média em sala de aula: da Literacia mediática à literacia científica**  
 Literacia mediática e literacia científica

**Módulo 2 - A Ciência das alterações climáticas**  
 Abordagem dos conceitos básicos sobre alterações climáticas: os conceitos de tempo, clima e gases de efeito de estufa.  
 As contribuições humanas para o aquecimento global.  
 As principais mudanças registadas no clima desde a revolução industrial.  
 As principais tendências climáticas que se esperam observar no futuro.  
 As alterações climáticas nos média.

**Módulo 3 - Os impactos das alterações climáticas**  
 Os impactos negativos das alterações climáticas sobre o planeta, os ecossistemas e a população, dando particular destaque dentro deste último tópico aos jovens e às mulheres pertencentes aos países em desenvolvimento.  
 Como os média tratam os impactos negativos das alterações climáticas.

**Módulo 4 - Mitigação das alterações climáticas**  
 O conceito de mitigação, realçando a sua importância no contexto das alterações climáticas.  
 Os setores-chave de atividade económica que devem ser submetidos a uma estratégia de redução de gases de efeito de estufa.  
 Medidas de mitigação para estes setores.  
 O conceito de mitigação nos média.

**Módulo 5 - Adaptação às alterações climáticas**  
 Adaptação às alterações climáticas - a sua importância no contexto climático atual.  
 A vulnerabilidade dos sistemas humanos e naturais às mudanças do clima.  
 Soluções de adaptação.  
 A adaptação às alterações climáticas nos média.

**Certificado emitido a 16 de fevereiro de 2016**

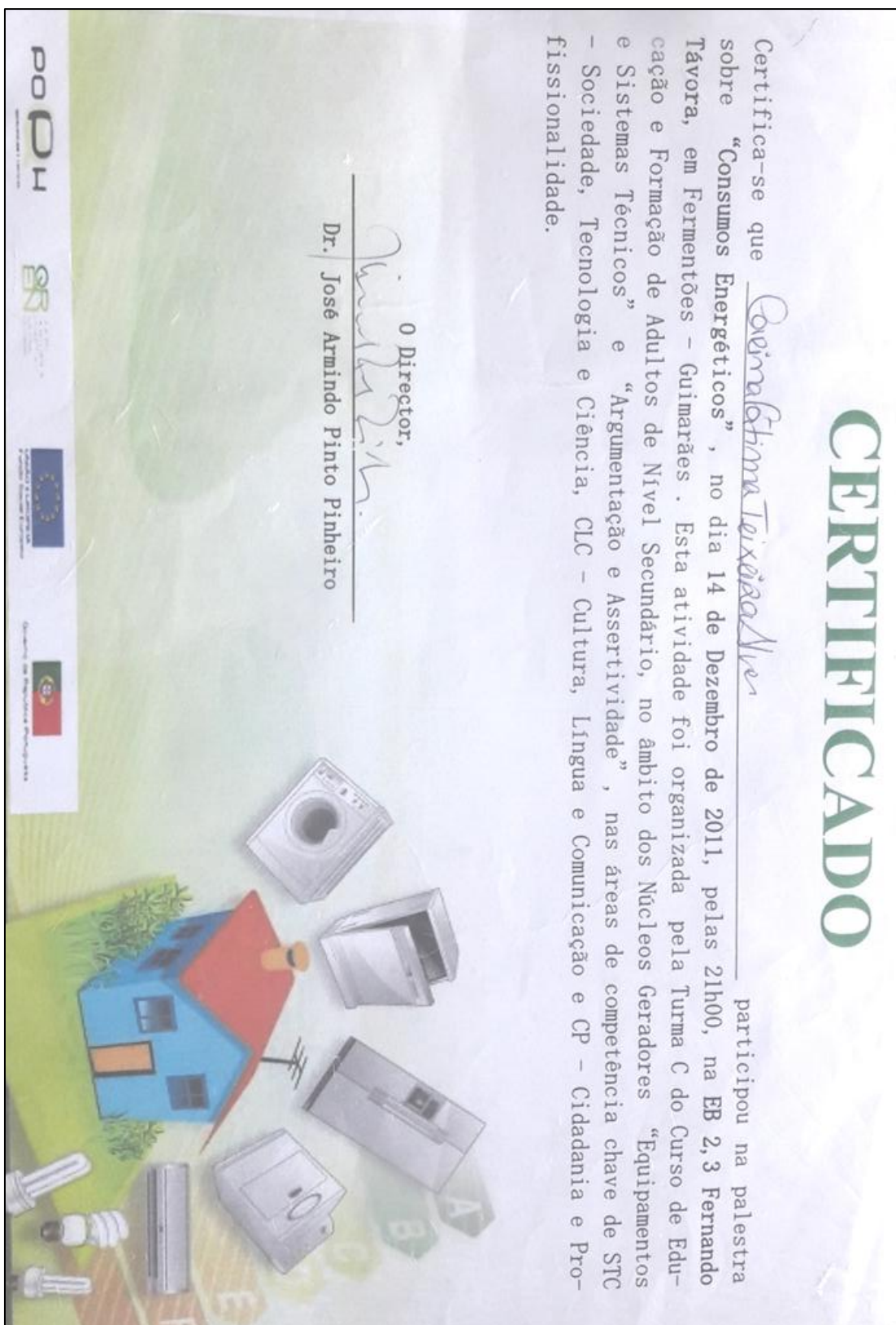
**Assinado digitalmente pelo diretor do CFAE maiatrofa**

Signature Not Verified  
 Assinado por: >>>>>CÂNDIDO MANUEL RAMALHO PEREIRA  
 Data: 2016.02.16 11:54:37 GMT


Centro de Formação de Associação de Escolas maiatrofa | registo CCPFC/ENT-AE-1219/14 | telefone: 229 738 422 | portal@cfaemaiatrofa.org



## Anexo 8 – Certificado da palestra: “Consumos energéticos”.



## Anexo 9 – Certificado da palestra- “Circuitos elétricos - Experimentar e Refletir”




**Formação de Professores Santillana 2015**

**Declaração de presença**

Declara-se que o(a) Professor(a) Carina Estima Teixeira Alves esteve presente na formação promovida pela Santillana sobre o tema: «Circuitos elétricos – Experimentar e refletir».

A sessão teve a duração de três horas e foi realizada no dia 26 de novembro de 2014, pelo formador Adriano Sampaio e Sousa, na ES D. Maria II, Braga.

Porto, 27 de novembro de 2014

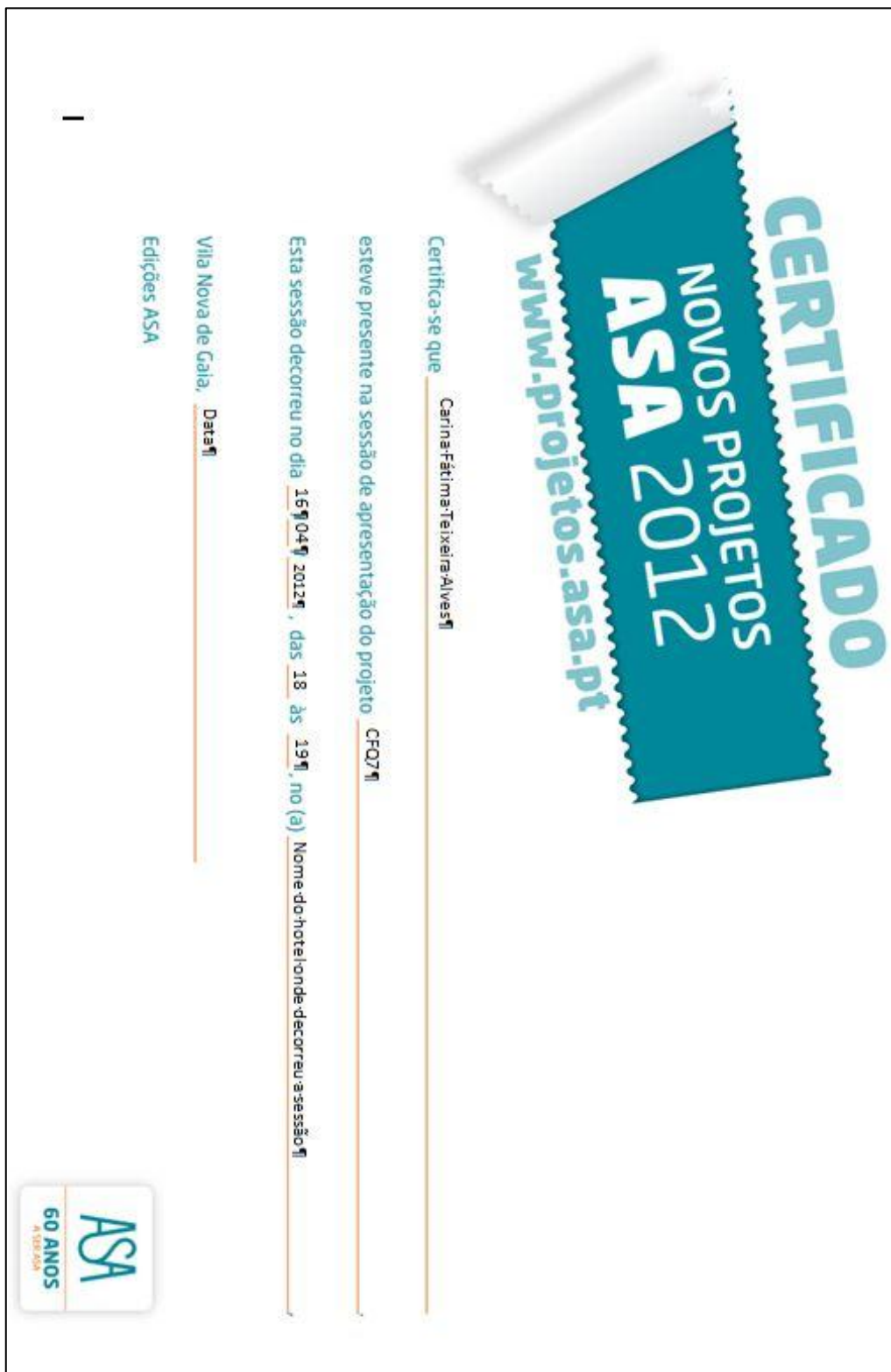




Anexo 10– Certificado da ação de formação - “Atividades Laboratoriais de Física e Química de Acordo com o Novo Programa de FQA 10º (sessão dupla)”



Anexo 11 – Certificado da ação de formação "JAM Braga: Apresentação dos Projetos Escolares da Disciplina de Ciências Físico-Químicas", ASA Editora, em Vila Nova de Gaia 2012



**CERTIFICADO**  
**NOVOS PROJETOS**  
**ASA 2012**  
**www.projetos.asa.pt**

Certifica-se que Carina Fátima Teixeira Alves  
esteve presente na sessão de apresentação do projeto CFQ7  
Esta sessão decorreu no dia 16/04 2012, das 18 às 19, no (a) Nome do hotel onde decorreu a sessão  
Vila Nova de Gaia, Data                       
Edições ASA

**ASA**  
60 ANOS  
1952-2012