



**Departamento de Química**

**Dissertação de Mestrado em Química em Contexto Escolar**

Catarina Ferreira Gomes

**ESTUDO SOBRE AS NECESSIDADES DE FORMAÇÃO CONTÍNUA EM  
QUÍMICA E PLANIFICAÇÃO DE UMA ACÇÃO DE FORMAÇÃO**

**Trabalho realizado sob a orientação de:**

**Professora Doutora Dora Maria Fonseca Martins Ginja Teixeira**

**Évora**

**Abril de 2011**



**Departamento de Química**

**Dissertação de Mestrado em Química em Contexto Escolar**

Catarina Ferreira Gomes

**ESTUDO SOBRE AS NECESSIDADES DE FORMAÇÃO CONTÍNUA EM  
QUÍMICA E PLANIFICAÇÃO DE UMA ACÇÃO DE FORMAÇÃO**

**Trabalho realizado sob a orientação de:**

**Professora Doutora Dora Maria Fonseca Martins Ginja Teixeira**

**Évora**

**Abril de 2011**

## AGRADECIMENTOS

**O trabalho de realização desta tese não teria sido possível sem a intervenção directa ou indirecta de algumas pessoas determinantes para as quais deixo aqui o meu mais sincero agradecimento.**

À Professora Dora Teixeira, pelo apoio, espaço e incentivo que sempre me prestou e pela sua disponibilidade, apesar da distância que nos separava.

Ao Professor António Neto, pela orientação fornecida na parte da construção e análise dos questionários, o que resultou numa mais valia para a realização deste trabalho.

À Dr.<sup>a</sup> Ana Cristina Carrilho da Graça e ao meu colega Francisco Saias, pelo seu papel determinante na validação dos instrumentos utilizados e na aplicação do estudo piloto.

Às escolas e aos professores colaborantes no questionário, a quem é dedicado este estudo e sem as informações dos quais este trabalho não poderia ter sido possível.

À minha Família pelo apoio e encorajamento constantes e pela compreensão demonstrada relativamente ao tempo que deixei de partilhar com eles por força das circunstâncias.

Ao Pedro Carvalho, pela colaboração na redacção desta tese e pela suave e benéfica pressão para a conclusão da mesma.

Por fim e em especial, à minha querida amiga Carla Antunes, pelo seu companheirismo nos dois anos de Mestrado e pelo exemplo de rigor e exactidão no seu trabalho.

A responsabilidade de ensinar é um privilégio. Permite estar presente, motivar e orientar o desenvolvimento dos mais novos e possibilita, como consequência, uma aprendizagem e enriquecimento pessoal permanente.

Este trabalho é dedicado aos professores de Física e Química; ao desejo de aprender e ao desejo de partilhar.

# ESTUDO SOBRE AS NECESSIDADES DE FORMAÇÃO CONTÍNUA EM QUÍMICA E PLANIFICAÇÃO DE UMA ACÇÃO DE FORMAÇÃO

## RESUMO

O presente trabalho centra-se, numa primeira parte, no estudo das necessidades e preferências dos professores de Física e Química relativamente aos conteúdos que gostariam de ver aprofundados numa acção de formação contínua. Para tal, realizou-se uma investigação nas escolas de 3º Ciclo e Secundário do Distrito de Évora,

As informações necessárias ao estudo foram recolhidas através da aplicação de um questionário.

A análise dos resultados permitiu uma caracterização do perfil dos inquiridos, assim com a determinação das suas preferências face ao tema, metodologia, perfil da acção, calendarização anual e carga horária, relativamente a Formação Contínua.

Com base nestas informações, numa segunda parte, foi planificada uma acção de formação contínua estruturada para ser ministrada na Universidade de Évora e acreditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, tendo como tema principal o conteúdo mais seleccionado pelos inquiridos: *Química e Indústria - Equilíbrios e Desequilíbrios* e que contempla uma importante componente laboratorial.

**Palavras-chave:** Química Laboratorial, Professores de Física e Química; Formação Contínua.

# **STUDY ON THE NEEDS OF CONTÍNUOUS PROFESSIONAL DEVELOPMENT IN CHEMISTRY AND THE PLENIFICATION OF AN ADEQUATE TRAINING COURSE**

## **ABSTRACT**

In this work is developed a study on the needs and preferences of continuous professional development activities, for Physics and Chemistry high school teachers, and the planning of an adequate training course, based on an investigation with 3<sup>rd</sup> cycle and secondary schools of the Évora district.

Data necessary for the empirical part of the study was collected through a survey questionnaire.

Building on the knowledge arising from the survey questionnaire responses analysis, a training session/event was planned and designed to be held at Évora University and to be certified by the Scientific-Pedagogical Council for Continuous Training of Portugal. The training session was focused on the content selected by most respondents: Chemistry and Industry - balances and imbalances and contemplates an importante laboratorial component.

**Keywords:** Laboratorial Chemistry; Physics and Chemistry teachers; continuous professional development.

# ÍNDICE GERAL

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>i</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE GERAL</b> .....	<b>v</b>
<b>INDICE DE TABELAS</b> .....	<b>ix</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>ix</b>
<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO DA INVESTIGAÇÃO APRESENTADA NESTE TRABALHO</b> .....	<b>1</b>
1.1 Introdução .....	1
1.2 Contextualização da investigação .....	1
1.3 Objectivos da investigação .....	2
1.4 Relevância da investigação .....	2
1.5 Limitações da investigação .....	3
1.6 Plano geral da dissertação .....	4
<b>PARTE I - INVESTIGAÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO II - INTRODUÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Definição de formação contínua .....	6
2.2 Objectivos base .....	8
2.3 Evolução histórica do conceito .....	8
2.3.1 Até e após a implantação da primeira República.....	9
2.3.2 Estado Novo .....	9
2.3.3 Pós 25 de Abril de 1974 e anos setenta .....	9
2.3.4 Anos oitenta .....	10
2.3.5 Anos noventa.....	11

<b>CAPÍTULO III - TRABALHO LABORATORIAL.....</b>	<b>16</b>
3.1 O que é o trabalho laboratorial e qual a sua importância.....	16
3.2 Distinção entre conceitos: trabalho laboratorial, trabalho prático, trabalho experimental.....	17
3.3 Tipos de ensinos abrangidos pelo trabalho laboratorial.....	18
3.4 Etapas na excussão de um trabalho experimental de orientação investigativa.	22
3.5 Experimentação em Química .....	24
<b>CAPÍTULO IV – METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
4.1 Introdução .....	28
4.2 Síntese da investigação .....	28
4.3 População e amostra.....	29
4.3.1 Selecção da Amostra Geral .....	29
4.3.2 Determinação da Amostra Especial .....	29
4.4 Selecção dos métodos de investigação .....	30
4.5 Instrumentos: elaboração e validação .....	30
4.5.1 Elaboração do questionário .....	31
4.5.2 Validação do questionário .....	32
4.6 Estudo piloto .....	32
4.7 Recolha de dados.....	33
4.8 Tratamento de dados.....	34
4.8.1 Procedimentos para a análise de dados .....	34
<b>CAPÍTULO V – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS .....</b>	<b>35</b>
5.1 Introdução .....	35
5.2 Caracterização das amostras .....	36
5.2.1 Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial .....	36
5.3 Principais razões apontadas como limitativas para o cumprimento das actividades laboratoriais.....	44

5.4 Principais temas de Química seleccionados para a planificação de uma acção de formação a ministrar na Universidade de Évora.....	45
5.5 Preferências face ao perfil de acção desejada .....	47
5.6 Disponibilidade dos professores em termos de calendário e horário .....	49
<b>PARTE II .....</b>	<b>52</b>
<b>CAPÍTULO VI – REFERENCIAL DE FORMAÇÃO .....</b>	<b>52</b>
6.1 Introdução .....	52
6.2 Tema Seleccionado .....	53
6.3 Objectos de ensino e objectivos da aprendizagem inseridos no Programa do Ensino Secundário.....	55
6.4 Objectivos da acção .....	60
6.5 Conteúdos da acção .....	61
6.6 Necessidades de formação.....	63
6.7 Condições necessárias face às Normas Reguladoras de Cursos de Formação Contínua e Títulos Próprios da Universidade de Évora.....	63
6.8 Disponibilização de informações gerais/ Aspectos Organizativos .....	64
6.9 Avaliação dos formandos .....	65
6.10 Avaliação da formação.....	66
6.11 Proposta de uma acção de formação.....	67
6.12 Considerações finais.....	67
<b>CAPÍTULO VII – PROSECUÇÃO DO TRABALHO .....</b>	<b>69</b>
7.1 Introdução .....	69
7.2 Continuação do presente projecto .....	69
7.3 Expansão do projecto a outras áreas.....	70
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>72</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>74</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Tipologia das actividades laboratoriais adaptado de Leite, 2001 .....	26
Tabela 2: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face à Idade .....	36
Tabela 3: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face ao Género. ....	37
Tabela 4 :Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face ao Tempo de Serviço. ....	38
Tabela 5 :Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face ao Tipo de Vínculo .....	39
Tabela 6: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face aos Anos Lectivos já Leccionados.....	40
Tabela 7: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face à Formação Académica. ....	41
Tabela 8: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face às Acções em Química já Realizadas.....	42
Tabela 9: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face às Acções em Física já Realizadas. ....	43
Tabela 10: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face ao factores de limitação de realização de actividades laboratoriais.....	44
Tabela 11: Conteúdos de Química leccionados no 3º Ciclo Ensino Básico e Secundário e respectiva selecção dos professores. ....	46
Tabela 12: Selecção do perfil mais desejado para a acção: Amostra Geral e Amostra Especial.....	48
Tabela 13: Preferências dos inquiridos face à calendarização da acção.....	49
Tabela 14: Preferências dos inquiridos relativamente ao horário ideal para a realização da acção. ....	50

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Relação entre trabalho laboratorial, demonstrativo, verificativo e explorativo .....	19
Figura 2: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face à Idade.	36
Figura 3: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face ao Género. ....	37
Figura 4: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face ao Tempo de Serviço .....	38
Figura 5: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face ao Tipo de Vínculo.....	39
Figura 6: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face aos Anos Lectivos já Leccionados.....	40
Figura 7: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face à Formação Académica. ....	41
Figura 8: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face às Acções em Química já Realizadas.....	42
Figura 9: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face às Acções em Física já Realizadas. ....	43
Figura 10: factores de limitação de realização de actividades laboratoriais. ....	44
Figura 11: Perfil da acção seleccionada pela Amostra Geral e pela Amostra Especial. ....	48
Figura 12: Preferência dos inquiridos face à calendarização da acção.....	49
Figura 13: Preferências dos inquiridos face ao horário ideal para realizar a acção. ....	50

# **CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO DA INVESTIGAÇÃO APRESENTADA NESTE TRABALHO**

## **1.1 Introdução**

Neste capítulo pretende-se contextualizar a investigação realizada e apresentar os objectivos que a conduziram.

São ainda justificadas as razões que levaram à escolha e definição do problema de investigação e algumas das limitações inerentes à mesma. No final é apresentado o plano geral da dissertação.

## **1.2 Contextualização da investigação**

Este estudo vem integrado no Mestrado em Química em Contexto Escolar, promovido pela Universidade de Évora. Este mestrado tem como objectivos gerais enriquecer os conhecimentos dos licenciados em Física e Química (ramo educacional), proporcionando a aquisição de um conhecimento geral mais aprofundado sobre os diversos campos da Química, assim como uma actualização destes conhecimentos e o contacto com novas áreas de investigação.

A proposta de oferta de acções de formação contínua para professores insere-se num patamar diferente. Este tipo de formação, cada vez mais defendida e validada como necessidade permanente para o bom desempenho do papel de professor, encontra-se especialmente direccionado para conteúdos dos programas do Ensino Básico e do Ensino Secundário (e para as crescentes exigências destes). Desta forma, este tipo de formação distingue-se dos diversos graus académicos pelo seu carácter contínuo e pela maior especificidade dos seus objectivos. Actualmente, o estatuto da carreira docente, exige este tipo de formação aos professores do Ensino Básico e Secundário para efeitos de progressão horizontal nos três escalões de cada categoria, com presença obrigatória de vinte e cinco horas anuais Decreto-Lei nº 344/89 de 11 de Outubro.

Foi neste contexto, tendo em conta as instalações privilegiadas do Ensino Superior para a realização de acções de formação contínua em Química, assim como a importância deste tipo de formação e a evidente necessidade de

adequação de recursos limitados às áreas de necessidades mais presentes, que se propôs realizar um trabalho de levantamento das preferências dos professores de Física e Química do Concelho de Évora, e posteriormente, com base nas informações recolhidas, realizar a planificação de uma acção de formação.

### **1.3 Objectivos da investigação**

Tendo em conta o propósito da investigação já formulado e enquadrado, foi elaborado um questionário com formato e conteúdo que permitisse atingir os objectivos da investigação. A parte inicial do questionário procurou permitir uma boa caracterização da amostra segundo diversos aspectos, tais como: Idade; género; tempo de serviço e experiência do docente; formação académica, historial e satisfação com as acções de formação até então realizadas na área da Química e da Física.

A segunda parte do questionário foi destinada à aquisição de informações relacionadas com as limitações e preferências destes professores respeitantes a diferentes aspectos tais como: principais dificuldades na realização de actividades laboratoriais; temas de maior interesse para a realização de uma acção de formação; tipo de formação desejada; cientificamente mais formal ou através da exploração de situações do quotidiano; e por fim: disponibilidade em termos de frequência e grau de interesse em realizar a acção de formação.

### **1.4 Relevância da investigação**

Este estudo apresenta um cariz marcadamente utilitário ao pretender criar o suporte necessário para uma posterior estruturação de acções de formação contínua em Química a promover na Universidade de Évora. Deste modo, pretendeu-se adquirir um melhor conhecimento do público alvo, garantindo dessa forma uma maior aproximação às necessidades reais dos professores e assim contribuir para uma maior probabilidade de sucesso na formação contínua oferecida.

A investigação desenvolvida neste estudo poderá assim conduzir a uma reflexão sobre as reais necessidades e dificuldades dos professores, assim como ir ao encontro dessas necessidades através de uma planificação que possa vir a

assegurar resultados práticos e uma melhoria na qualidade da actividade lectiva dos professores.

Uma reflexão sobre as reais necessidades e dificuldades dos professores, aliada a uma cuidada estruturação e planificação para ir ao seu encontro, deverá contribuir decisivamente para assegurar resultados práticos e uma efectiva melhoria na qualidade da actividade lectiva destes professores.

### **1.5 Limitações da investigação**

Na concretização deste estudo surgiram naturalmente algumas limitações que poderão ter condicionado, em parte, a validade e a consistência dos resultados obtidos e as inferências e implicações pedagógicas deles extraídas.

Ao método utilizado de inquérito por questionário, embora permita obter uma amostra mais abrangente do que o método de inquérito por entrevista, está sempre associada uma reduzida taxa de retorno, o que condiciona por sua vez a dimensão da amostra, e conseqüentemente o grau de confiança das conclusões a extrair. Nesta investigação foram enviados sessenta e quatro inquéritos dirigidos a vinte e uma escolas da região, tendo sido devolvidos vinte e oito inquéritos devidamente preenchidos, provenientes de nove escolas que atenderam ao pedido solicitado.

Outro factor que se prende igualmente com o método por inquérito consiste na ausência da investigadora aquando do preenchimento dos questionários, no sentido de prestar eventuais esclarecimentos, factor que pode também ter introduzido erros relacionados com o incorrecto ou incompleto preenchimento do questionário.

Outra limitação encontrada relacionou-se com a selecção da amostra na qual foi aplicado o inquérito piloto. Uma vez que os inquiridos não devem integrar a amostra final (professores do quadro de zona pedagógica de Évora) o seu perfil não possuiu uma das características considerada importante, que passaria pela proximidade à Universidade de Évora. Esta particularidade poderá ter tido algumas repercussões no grau de interesse dos inquiridos e no cuidado relativamente ao preenchimento do questionário.

Face ao método escolhido, aplicação de um inquérito, outro aspecto que importa salientar prende-se como os novos programas aprovados nos últimos

anos. Muitos professores com larga experiência de serviço leccionaram diversos anos lectivos tendo como base os programas antigos, não tendo por isso um conhecimento claro das novas actividades laboratoriais propostas actualmente e não tendo assinalado estas como cumpridas no respectivo quadro do questionário.

## **1.6 Plano geral da dissertação**

Tendo em conta o enquadramento conceptual e metodológico referido anteriormente, foi desenvolvida a investigação referenciada e dela elaborado o presente relatório de dissertação, o qual é constituído, numa primeira parte pelos Capítulos II, III, IV e V.

No Capítulo II, Introdução Teórica, é realizada uma pesquisa sobre a história do conceito de acção de formação e sobre a forma como este foi evoluindo e ganhando destaque.

No Capítulo III, é realizado uma pequena introdução ao conceito de trabalho laboratorial em Química, tendo em conta a importância que esta componente tem vindo a adquirir na avaliação dos anos.

No Capítulo IV, Metodologia, são descritos os procedimentos metodológicos utilizados no estudo e apresentados os instrumentos de recolha e os procedimentos utilizados para tratamento e análise de resultados.

No Capítulo V, Apresentação e Análise dos Resultados, são apresentados e discutidos os resultados obtidos.

Posteriormente, na segunda parte deste trabalho é apresentado um projecto de estruturação de uma acção de formação tendo por base as informações recolhidas e conclusões retiradas. Na primeira parte, assim como os passos importantes para a respectiva validação e implementação de acordo com as Normas Reguladoras de Cursos de Formação Contínua e Títulos Próprios da Universidade de Évora, constituindo o Capítulo VI.

No Capítulo VII, Prospecção do Trabalho, são incluídas algumas sugestões de melhoramento do questionário utilizado e a proposta da aplicação do mesmo para a componente de Física, entre outras sugestões para investigações futuras.

A dissertação termina com o Capítulo da Conclusão, no qual é feito um resumo geral das principais conclusões retiradas deste estudo, e com a

apresentação dos anexos que incluem elementos considerados importantes para uma melhor compreensão da informação proporcionada no corpo principal do relatório.

# PARTE I - INVESTIGAÇÃO

## CAPÍTULO II - INTRODUÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Definição de formação contínua

Entre outras designações igualmente difundidas, a formação para adultos aparece frequentemente referenciada em várias fontes como: aperfeiçoamento, formação em serviço, reciclagem, desenvolvimento profissional ou desenvolvimento dos professores. Do ponto de vista de uma abordagem onde é acentuada uma componente significativa de continuidade, a formação contínua é igualmente designada por educação permanente ou formação ao longo da vida. Como conceito sinónimo surge o termo de Desenvolvimento Profissional dos Professores, podendo ser considerado como o mais apropriado para traduzir a concepção do professor como profissional do ensino. Para além de uma conotação evolutiva, esta terminologia valoriza em particular uma abordagem da formação de professores que tem em conta o seu carácter contextual, organizacional e orientado para a mudança, numa vertente mais profissional em prol de uma vertente pessoal de aperfeiçoamento (Silva, 2000).

No que se refere ao conceito por detrás da terminologia, segundo o autor Garcia Alvarez (Fontes, 2000), este corresponde "à actividade que um professor em exercício realiza com a finalidade formativa - tanto de desenvolvimento profissional como pessoal, individualmente ou em grupo - para o desempenho eficaz das suas tarefas actuais ou que o preparam para o desempenho de novas tarefas."

João Formosinho, (Silva, 2000) acrescenta ainda que formação contínua é sequencial à formação inicial, e claramente distinta desta. O autor argumenta que "o conceito de formação contínua distingue-se essencialmente do de formação inicial não só pelos conteúdos ou metodologias de formação, mas pelos destinatários", sendo que é oferecida a pessoas em condição de adultos, com experiência de ensino, o que influencia os conteúdos e as metodologias desta formação por oposição às da formação inicial oferecida geralmente a jovens sem experiência de ensino.

Tendo em conta esta definição, sobressai que é importante ter em consideração e valorizar os conhecimentos e experiências já adquiridas pelos formandos, sendo possível realçar tais aspectos de forma a valorizar as acções que assentem em concepções fundamentalmente analíticas, críticas, reflexivas e práticas. Os professores terão de explorar não só conhecimentos específicos das disciplinas que leccionam, mas um conjunto de outras competências relevantes para o seu desenvolvimento e realização profissional e pessoal. Deste modo, é importante ter em conta que as acções de formação podem ganhar valor, tanto quanto mais equilibradas forem nos três tipos de competências (Tavares, 2007 em Silva, 2000).

- **Competências Científicas:** implicam o conhecimento científico e o domínio dos conteúdos relacionados com as matérias de determinada especialidade;

- **Competências Pedagógicas:** referem-se ao saber operar (saber fazer) os conhecimentos tendo em conta os destinatários, os alunos, os contextos, os recursos, seleccionando as metodologias e as estratégias mais adequadas de ensino e de avaliação;

- **Competências Pessoais:** directamente relacionadas com o desenvolvimento intra e interpessoal do professor, com o saber ser, saber relacionar-se, saber comunicar, saber partilhar, numa perspectiva de desenvolvimento pessoal.

O reconhecimento destas dimensões como estruturantes do desenvolvimento profissional, faz referência à configuração da formação como um espaço-tempo não só de transmissão de conhecimentos, mas que englobe, também, a reflexão sobre a acção e análise numa vertente de desestruturação-reestruturação e construção de saberes. Este processo é necessário que seja pessoal e possa ser transmitido aos alunos. É portanto pertinente, tanto quanto possível, orientar as práticas de formação contínua de professores no sentido de integrar a racionalidade técnica, mas também de englobar a racionalidade prática e crítica. Desta forma, permite-se aos formandos – aos professores – a sua actualização contínua, não sendo a mesma limitada à perspectiva de aquisição de conhecimentos e de qualificações, mas devendo igualmente ser enriquecida em termos de desenvolvimento profissional e pessoal (Silva, 2000).

## **2.2 Objectivos base**

Segundo vários autores, nomeadamente Carlos Fontes, o maior marco na formação contínua ocorreu nos anos noventa, do séc. XX, tendo-se centrado em três objectivos base que, actualmente, podem ser considerados como os pilares justificativos da necessidade de uma formação contínua na actividade de docente:

- Estabelecer novos critérios diferenciadores dos docentes que não assentassem exclusivamente na simples progressão na carreira pela antiguidade e que contribuíssem igualmente para premiar os mais empenhados na sua actividade profissional.

- A actualização necessária dos professores às reformas educativas realizadas nos finais dos anos oitenta, enriquecendo estes com novas competências e conhecimentos necessários à concretização dos novos programas, metodologias e técnicas de ensino, assim como maior profissionalismo no desempenho de funções mais amplas nas escolas.

- A necessidade de adaptar o corpo docente às mudanças sociais, culturais e tecnológicas que eram previsíveis no plano internacional.

Apesar de nenhuma destas questões ser nova, foi na década de noventa que passou a ser consensual que a formação contínua iria desempenhar um importante papel neste novo contexto (José Alberto Correia em Fontes, 2000).

## **2.3 Evolução histórica do conceito**

A formação contínua em Portugal, apesar de só ter ganho maior destaque nos anos noventa do séc. XX, iniciou-se no séc. XIX, sofrendo evoluções significativas desde então, quer em termos de conceito quer em termos de acessibilidade.

Uma percepção mais clara desta evolução histórica pode ser conseguida se forem considerados cinco principais momentos:

1º - Até à implantação da primeira República.

2º - Estado Novo.

3º - Pós 25 de Abril de 1974.

4º - Anos oitenta.

5º - Anos noventa.

### **2.3.1 Até e após a implantação da primeira República**

Durante o séc. XIX surgem apenas pequenas alusões à formação contínua de professores sob a forma de conferências pedagógicas. É com a criação da primeira República, em 1926, que ocorre o primeiro grande impulso na formação contínua, que se destinava então à formação de professores do Ensino Primário.

### **2.3.2 Estado Novo**

Com a implementação do Estado Novo, em 1933, e até 1972, surge um período marcante na reforma do sistema educativo. No decorrer dos anos trinta a iniciativa de formação contínua manteve-se destinada sobretudo aos professores do Ensino Primário. Somente nos anos sessenta foi estendida aos professores do ciclo preparatório e no início dos anos setenta deu-se então a abertura dos centros regionais, destinados a dinamizar as escolas, promovendo-se para tal o financiamento de apoio técnico, a facilidade de apoio pedagógico e a promoção de acções de formação (Fontes, 2000).

### **2.3.3 Pós 25 de Abril de 1974 e anos setenta**

Com a revolução de 25 de Abril de 1974 e num clima de explícita instabilidade desenvolveu-se um esforço de actualização científica e pedagógica, expressão no investimento em inúmeras acções de formação, sobretudo com o objectivo de adaptar o corpo docente aos novos valores que a mudança política de regime impunham e dar resposta às dificuldades sentidas pelos orientadores de estágios nas escolas (uma nova função assumida pelos professores), como consequência do fim dos exames de estado e dos cursos de ciências pedagógicas nas faculdades de letras.

Ainda nos anos setenta, após o 25 de Abril, ocorreram várias iniciativas de destaque em datas marcantes. Em 1975 iniciaram-se os cursos para delegados pedagógicos e acções de reciclagem. Em 1976 tiveram início cursos para todos os coordenadores pedagógicos e foi introduzido no horário dos docentes um tempo destinado à formação para reuniões de características pedagógicas. Apesar de em

1977, ter sido criada a comissão instaladora de um curso de formação de formadores, devido à situação económica do país, não houve uma mudança efectiva e as acções nas escolas continuaram a realizar-se de forma isolada e sem estruturação.

#### **2.3.4 Anos oitenta**

Nos anos oitenta, Portugal encontrava-se num contexto de crise que se relacionava, entre outros factores com dificuldades financeiras, o aumento do desemprego dos jovens, a rápida evolução tecnológica e as dificuldades sentidas pelo sistema educativo em acompanhar o progressivo aumento no número de alunos (entre os doze e os dezasseis anos) nas escolas, assim como a sua crescente heterogeneidade. No entanto, mesmo neste contexto, a formação contínua dos professores continuou a ser encarada como uma necessidade estratégica por parte do estado e estabilizou-se a ideia de que a formação inicial adequada para a função de docente não bastava para exercer para sempre a actividade.

O ano de 1986 foi marcado pela implementação da reformulação da Lei de bases do sistema educativo (Lei nº.46/86 de 14 de Outubro) onde, pela primeira vez, ficou explícito que todos os professores, independentemente do nível de ensino, tinham direito a formação contínua. No nº1 do artigo 35º, o documento faz referência a todos os educadores, professores e outros profissionais de educação. O mesmo artigo, no nº2, define que a formação contínua deve ser suficientemente diversificada, de modo a assegurar o complemento, aprofundamento e actualização de conhecimentos e de competências profissionais, bem como possibilitar a mobilidade e a progressão na carreira (o que, no artigo 30º, nº1 alínea b da mesma Lei é identificado como um dos princípios em que assenta a formação de educadores e professores).

A destacar as alíneas f, g e h do referido artigo; princípios nos quais assenta a formação de educadores e formadores.

“f) formação que, em referência à realidade social, estimule uma atitude simultaneamente crítica e actuante;

g) formação que favoreça e estimule a inovação e a investigação, nomeadamente em relação à actividade educativa;

h) formação participada que conduza a prática reflexiva e continuada de auto-informação e auto-aprendizagem”.

Ficou desta forma consignada, na Lei nº 46/86, de 14 de Outubro, a forte articulação entre a formação e o seu impacto a nível intra e inter-individual, organizacional e social, conforme anteriormente foi referido.

Embora todas estas intenções tenham sido expressas no plano legislativo, somente em 1989 a carreira docente é organizada em dez escalões e são estabelecidos os requisitos e escalões de ingresso, assim como as condições de progressão na carreira ( para além do tempo de serviço, passou a ser contabilizado o desempenho e a frequência de acções de formação contínua). No referido Decreto-Lei nº 344/89 de 11 de Outubro, não só é estabelecido o ordenamento jurídico da formação dos educadores de infância e dos professores dos Ensinos Básico e Secundário, mas também é regulamentada a formação destes profissionais e enunciados os princípios a que a formação deve obedecer com algumas reformulações do que já havia sido enunciado. O artigo 25º salienta que a formação contínua é um direito e um dever e, o nº1 do artigo 26º, define três objectivos fundamentais:

a) melhorar a competência profissional dos docentes nos vários domínios da sua actividade;

b) incentivar os docentes a participar activamente na inovação educacional e na melhoria da qualidade da educação e do ensino;

c) adquirir novas competências relativas à especialização exigida pela diferenciação e modernização do sistema educativo.

Ainda no artigo 26º, no nº4, pode-se igualmente ler que "a formação contínua constitui ainda condição de progressão na carreira". Este último aspecto articula-se com a definição da formação como um dever, sendo que a enunciação dos objectivos remete, fundamentalmente, para a formação como um direito.

### **2.3.5 Anos noventa**

Em 1990, segundo o autor Carlos Fontes e, com base num estudo então realizado pelo gabinete de estudos e planeamento do Ministério da Educação, constatou-se que na formação contínua de professores se registavam um conjunto de problemas, tais como:

- Desarticulação entre as necessidades sentidas pelos professores e a oferta formativa.

- Falta de organização e de apoio das entidades responsáveis pela formação.
- Inexistência de repercussões nas posteriores práticas dos professores.

Poderá apontar-se o ano de 1992 como arranque da formação contínua em Portugal de modo verdadeiramente organizado e com dimensão. Este marco importante no histórico da formação teve início com o debate estabelecido pela FNE (Federação Nacional dos Professores) e pela FENPROF (Federação Nacional dos Sindicatos da Educação) sobre que entidades deveriam assegurar a formação contínua. A FNE defendia que a formação contínua deveria ser assegurada pelas escolas superiores, embora de forma articulada com as escolas (modelo que acabou por vigorar, de certa forma, numa primeira fase). A FENPROF defendia que a formação deveria ser centrada nas escolas e envolvendo os seus professores.

O Decreto-Lei nº 249/92 de 9 de Novembro – que sofreu posteriores alterações, sobretudo pelo Decreto-Lei nº 274/94 de 28 de Outubro, e pelo Decreto-Lei nº 207/96 de 2 de Novembro – estabeleceu as finalidades da formação contínua de professores, realçando, entre elas, a melhoria da qualidade de ensino. Em acréscimo esclareceu as áreas sobre as quais deve incidir a formação contínua e as várias modalidades e níveis que pode assumir. Ressaltam como áreas de formação (Decreto-Lei nº 207/96, artigo 6º):

a) Ciências de especialidade que constituam matéria curricular nos vários níveis de educação e ensino a que se reporta o presente diploma;

b) Ciências da Educação;

c) Prática e investigação pedagógica e didáctica nos diferentes domínios da docência;

d) Formação pessoal, deontológica e sociocultural.

O mesmo Decreto-Lei, no artigo 7º, estabelece diferentes modalidades de acções de formação contínua, nomeadamente: cursos, módulos, seminários, oficinas de formação, estágios, projectos e círculos de estudos. O mesmo diploma refere, na introdução, que: "...continuam a considerar-se as instituições de Ensino Superior como especialmente vocacionadas para a formação contínua, facultando-se, porém, a possibilidade de, ao lado destas, outras entidades poderem levar a cabo acções de formação. De entre tais entidades avultam, em particular, os Centros de Formação de Associações de Escolas, resultantes de agrupamentos de escolas de uma determinada área geográfica, definidos pelo Ministério da Educação. Às associações de professores que respeitam o disposto no presente

diploma é também facultada a possibilidade de constituição de centros de formação. Salienta-se, por último, que todas as entidades formadoras previstas, para o serem, se têm de sujeitar a um processo de acreditação."

Ainda em 1992 foi criado o Conselho Científico-Pedagógico de Formação Contínua, órgão com competência a nível nacional que ainda hoje é mantido para creditar as entidades formadoras e as acções de formação.

É de referir que, tal como afirma Carlos Fontes, a questão da contabilização dos créditos adquiridos com a realização das acções de formação contaminou desde cedo o propósito inicial das mesmas. Verificou-se que o foco motivador para a frequência das acções deixou de ser os conteúdos oferecidos nas mesmas, passando o grande interesse a residir nos créditos a obter. Citando o mesmo autor:

*"... o ingresso num programa de formação resultava não de uma vontade de aprender ou de uma necessidade interior de evoluir profissionalmente, mas de uma obrigação que havia que cumprir para se sobreviver e progredir na carreira."*

Infelizmente a situação manteve-se pervertida. As formações constituíram um negócio para muitos improvisados formadores, muito bem pagos. Os formados/professores, em parte vítimas do sistema, a maioria das vezes apenas esperavam que a formação fosse rápida, com o mínimo de esforço e custos, mas que conferisse os créditos necessários para a progressão na carreira. Os centros de formação das escolas de grande inovação em 1992 tornaram-se simples agências de créditos para a progressão na carreira docente (Carlos Ruela 1999, em Fontes, 2000).

Muitas vezes verificava-se que as formações frequentadas pelos professores se afastavam da respectiva área científico-didáctica, sendo estas pouco relacionadas com os interesses do docente e, em alguns casos, várias vezes repetidas, visto que o único factor contabilizado era o número de acções realizadas. Bastava, portanto "corpo presente", sendo a avaliação qualitativa realizada pela assiduidade.

Recentemente, em 2007, foram introduzidas alterações significativas ao regime jurídico da formação contínua de professores aprovado pelo Decreto-Lei nº249/92, de 9 de Novembro. No artigo 13º do referido decreto fica explícito que do certificado de formação atribuído aos formandos deve constar, entre outros dados, a modalidade da acção de formação realizada e a classificação quantitativa obtida. No artigo 14º do mesmo decreto é reforçado que, das acções de formação contínua a frequentar pelos docentes, pelo menos dois terços terão de ser na área

científico-didáctica que o docente lecciona, restando um terço para outros interesses.

Embora se registem casos de plena improvisação e facilitismo nas acções de formação, os cortes de fundos da União Europeia trouxeram, de algum modo, benefícios. A obrigação de definir termos concretos de avaliação veio de algum modo contribuir para clarificar o sistema, uma vez que incube aos formadores maior sentido de responsabilidade e necessidade de rigor pelas acções pagas.

A obrigatoriedade de atribuir uma classificação numérica aos formandos, em contraponto com a avaliação qualitativa de aprovação/reprovação que estava a vigorar, impôs igualmente maior necessidade de rigor nos métodos de avaliação e indissociavelmente na qualidade da formação.

As intenções benéficas da formação continuada ao longo da actividade docente parecem não ser valorizadas pela totalidade dos docentes (como é de alguma forma natural). Este desinteresse ou desmotivação pelo propósito, pode estar relacionada com falta de ambição profissional, mas igualmente e na maioria das vezes, com a prática de outras tarefas adjacentes que retiram formalmente a formação contínua de primeira prioridade. Seja como for, como em tudo, por vezes é benéfico o reforço da obrigação, mesmo que esta possa conduzir ao desfalcamento do sistema. São as inúmeras manobras de controlo e a permanente persistência que a longo prazo semeiam resultados.

Esforços continuam e continuarão a ser realizados no sentido de tornar a formação contínua, que é indiscutivelmente necessária, uma formação válida e útil para a actividade docente.

Tal como a autora Ana Silva salienta (Silva, 2000), a sociedade do século XX, com exigências específicas, tanto a nível educativo e cultural, como socioprofissional e económico, tem enfatizado a educação e a formação como meios privilegiados para a satisfação das necessidades individuais e sócio-organizacionais numa sociedade que se descobre cada vez mais em mudança muito acelerada. Esta mudança rápida e contínua é, sem dúvida, uma das responsáveis das novas exigências, tanto da educação como da formação, tendo esta última surgido como resposta à impossibilidade de uma “educação para toda a vida”.

Actualmente, num mundo que acelera vertiginosamente em termos de evolução científica, torna-se determinante para os professores poderem continuar a ser alunos e a participarem em contínuas acções de formação. Torna-se um

complemento importante ao grau de licenciatura ou de mestrado. Estes fornecem os conhecimentos base necessários, mas posteriormente nasce a necessidade de manutenção, desenvolvimento e actualização perante as realidades que se vão alterando ao longo dos tempos. No mundo actual, poucos anos bastam para que um professor, alheado da evolução da realidade científica, se possa confinar a um ensino "Aristotélico".

## **CAPÍTULO III - TRABALHO LABORATORIAL**

### **3.1 O que é o trabalho laboratorial e qual a sua importância**

Actualmente cada vez mais o cidadão comum possui liberdade e recebe expressão na tomada de decisões ao nível mundial. A sociedade torna-se cada vez mais exigente e pressupõe a tomada de decisões conscientes e informadas pela generalidade dos indivíduos. A escola, enquanto instituição que assume a responsabilidade na formação dos cidadãos, realiza um esforço no sentido de dar resposta aos novos desafios e às novas exigências do mundo actual, o que inclui a educação para a cidadania e a literacia científica. Estas são preocupações actuais de muitos países admitindo-se, de forma consensual, que o cidadão comum necessita de dominar o conhecimento científico e tecnológico para poder compreender os métodos através dos quais são apresentadas novas propostas científicas. Só assim poderá compreender as potencialidades e os limites das evidências científicas; fazer uma avaliação cuidadosa dos riscos a estas associados e identificar as implicações éticas e morais das diferentes possibilidades de acção que a ciência oferece (Fernandes & Silva, 2004). Como o objectivo é atender a essas necessidades, é cada vez mais importante oferecer uma formação multifacetada, pluridisciplinar e efectiva que garanta a sólida formação estruturada, que abranja os Ensino Primário, Básico e Secundário e que não só permita o ingresso dos nossos alunos em áreas científicas no Ensino Superior, oferecendo-lhes os pré-requisitos necessários para poderem concluir a formação com sucesso, mas também para lhes proporcionar uma cultura científica básica ao conjunto da população.

A escola deve estar preparada, não só para formar os indivíduos a fim de possibilitar a sua sobrevivência e inserção no mercado de trabalho, mas também para lhes fornecer as condições que desenvolvam as capacidades que os habilitem a uma auto - formação ao longo da vida, assumindo a sua responsabilidade na sociedade (Fernandes & Silva, 2004).

A reforma educativa implementada em Portugal a partir do início dos anos noventa, não só reforçou a importância do trabalho laboratorial nas disciplinas de ciências, como melhorou as condições para promover a sua realização no âmbito dos Ensinos Básico e Secundário. Outras iniciativas reveladoras dessa importância foram assumidas pelo Ministério da Ciência e da Tecnologia, nomeadamente as

relacionadas com o programa Ciência Viva, que permitiram criar melhores condições materiais para a implementação das orientações programáticas relativas ao trabalho laboratorial (Fernandes & Silva, 2004).

A fim de promover a literacia científica e na sequência dos baixos resultados frequentes, obtidos nos exames nacionais nas disciplinas científicas, em dois mil e sete a Ministra da Educação, Maria de Lurdes Rodrigues, aprovou um plano de acção, no qual constou o reforço da componente laboratorial nas disciplinas experimentais do Ensino Secundário. Deste modo, foi estabelecido na portaria nº1322/2007, de 4 de Outubro, que, nas disciplinas bienais de Física e Química A e de Biologia e Geologia, assim como nas disciplinas anuais de Biologia, Física, Geologia e Química, a componente prática e/ou experimental passasse a assumir um peso mínimo de trinta por cento no cálculo da classificação a atribuir em cada momento formal de avaliação.

Não minimizando as diversas estratégias de ensino que se têm assumido ao longo dos tempos, em paralelo com as renovadas formas de ensino, o trabalho laboratorial tem-se afirmado nos currículos de ciências, apresentando-se como parte integrante e ocupando um lugar de primazia no seu decurso.

Tal como é hoje defendido, o trabalho prático permite desenvolver competências como procedimentos, técnicas e cooperação, além de permitir ilustrar os conceitos teóricos e fenómenos, despertando o interesse face à ciência (Vieira, 2006). Em acréscimo, o desenvolvimento de actividades laboratoriais possibilita ainda o desafio e o confronto, permitindo que os alunos procurem as respostas adequadas às questões e adquiram confiança.

### **3.2 Distinção entre conceitos: trabalho laboratorial, trabalho prático, trabalho experimental.**

Vulgarmente o conceito de trabalho laboratorial é confundido com o conceito de trabalho prático ou de trabalho experimental. Tal com esclarece Laurinda Leite, em 1991, *Brian Woolnough*, no primeiro capítulo do seu livro "Practical science", associou o termo "prático" a "laboratorial", ao afirmar que por *practical science* se entende o "fazer experiências e exercícios práticos com equipamentos científicos, geralmente num laboratório". Possivelmente, devido a esta associação, entre educadores de ciências, estes conceitos continuam a ser utilizados como sinónimos,

dificultando a utilização racional dos diferentes tipos de trabalho a que estes termos se referem.

Até aos dias de hoje tais designações foram já amplamente discutidas, parecendo existir um consenso ao associar todos estes conceitos a diferentes abordagens utilizadas no processo de ensino-aprendizagem, onde de certo modo, o título de trabalho laboratorial assume o conceito geral, estando associado a todo e qualquer trabalho realizado, que envolva a utilização de materiais de laboratório, mais ou menos convencionais (Leite, 2001). Entenda-se que existem outros conceitos gerais que se encontram associados a outros campos de aprendizagem. De tais conceitos consta o trabalho de campo, associado a actividades realizadas ao ar livre, a utilização de um programa informático de simulação, pesquisa de informação na Internet, entre outros. Em todas estas distintas áreas existem as mesmas subdivisões que se definem a partir do trabalho laboratorial.

Uma adequada utilização do trabalho laboratorial exige que se distinga entre potencialidades teóricas do trabalho laboratorial e objectivos que de facto se consegue atingir com as actividades laboratoriais. Aquelas potencialidades estão na base dos argumentos actualmente usados a favor da utilização do trabalho laboratorial no ensino das ciências, os quais são de três tipos: cognitivos, afectivos e associativos a capacidades/habilidades (Wellington, 1998 em Leite, 2001). Na verdade, as potencialidades afectivas encontram-se relacionadas com a motivação que se desenvolve neste tipo de trabalho. As potencialidades cognitivas surgem no reforço da aprendizagem do conhecimento conceptual e por fim as potencialidades relacionadas com capacidades e habilidades envolvem-se no ensino de procedimentos laboratoriais, metodologia e atitude científica (Hodson, 1996).

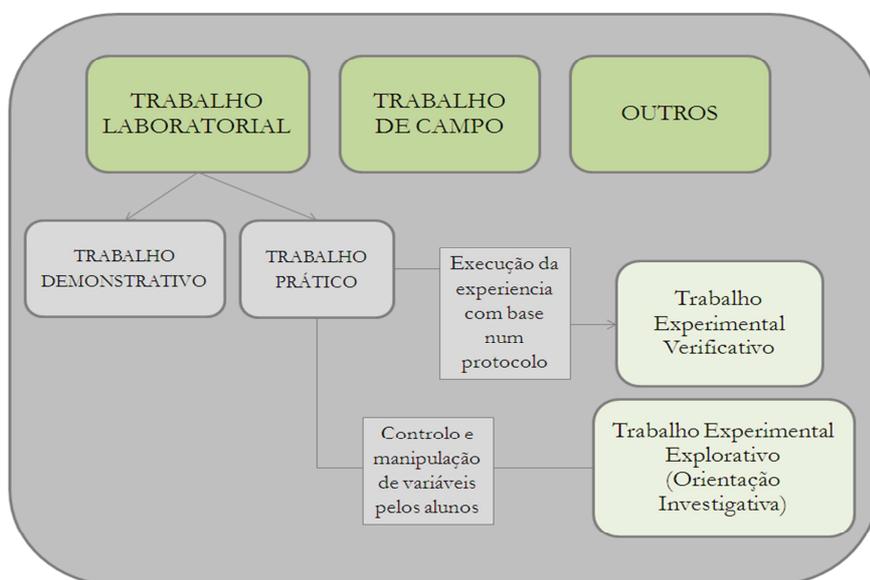
### **3.3 Tipos de ensinios abrangidos pelo trabalho laboratorial.**

Analisados os benefícios proporcionados pelo trabalho laboratorial definem-se, inseridos neste, o conceito de trabalho demonstrativo versus o conceito de trabalho prático. O trabalho demonstrativo está associado a uma actividade realizada pelo professor, na qual este tem a iniciativa do planeamento e da condução da experiência, analisando e interpretando os resultados com os alunos. Este tipo de abordagem é essencialmente oportuna para situações que exijam envolvimento cognitivo, como a elaboração de previsões ou a análise de dados. Deste modo,

quando numa aula se pretende ensinar conceitos ou leis não é obrigatório que os alunos manipulem os materiais e equipamentos. Pode nem ser mesmo aconselhável devido, por exemplo, ao perigo que pode advir da utilização de determinados reagentes ou da necessidade de obter dados de qualidade, que permitam fazer uma utilização quantitativa da actividade, os quais, com maior probabilidade, são obtidos pelo professor que domina a técnica (Leite, 2001)

O conceito de actividade demonstrativa distingue-se facilmente do conceito de trabalho prático, o qual, segundo Hodson e Laurinda Leite, é um conceito geral que inclui todas as actividades nas quais os alunos são envolvidos activamente. Estas actividades podem, por sua vez, serem classificadas num de dois tipos: actividades de verificação (igualmente denominadas por alguns autores como actividades experimentais realizadas habitualmente nas escolas) ou actividades de exploração (denominadas por alguns autores por actividades experimentais de orientação investigativa) (Fernandes & Silva, 2004).

Antes de clarificar estes dois últimos conceitos, apresenta-se a ordem estruturada dos diversos tipos de trabalhos a fim de esclarecer eventuais relações - esquema adaptado do proposto por Hodson, em Laurinda Leite. (figura 1):



**Figura 1: Relação entre trabalho laboratorial, demonstrativo, verificativo e explorativo**

A realização de trabalhos de verificação é a mais comum no ensino habitual. Tal como a investigação de Maria Manuela Fernandes e Maria Helena Silva permitiu

evidenciar, este tipo de trabalho permite aos alunos realizar experiências, elaborar conclusões e discutir resultados. Contudo, neste tipo de actividades estes não participam de forma activa na formulação dos problemas, na formulação das hipóteses e no planeamento da experiência. É possível de alguma forma reconhecer neste tipo de trabalho a teoria cognitiva defendida pelo psicólogo norte-americano, David Ausubel, a qual pressupõe a noção de um organizador prévio ministrado aos alunos, que possibilite uma melhor estruturação posterior, mais contextualizada dos fenómenos/teorias a aprender durante as actividades (Pelizzari, Kriegl, Baron, Finck, & Dorocinski, 2001). Este tipo de actividade é eficiente e defendida para efeitos relacionados com a aprendizagem de procedimentos laboratoriais, verificação de conceitos base ou realização de actividades que exijam a manipulação e controlo directo de variáveis (Fernandes & Silva, 2004). O papel do professor neste tipo de trabalho resulta no planeamento, muitas vezes sustentado nas actividades que são sugeridas nos manuais, sendo o aluno que executa a experiência orientado por um protocolo, meticulosamente elaborado. Este trabalho é, por norma, realizado em grupo, permitindo a interacção entre alunos, com a finalidade de verificar fenómenos ou leis. Embora este seja o tipo de trabalho mais realizado na componente laboratorial das disciplinas de ciências no Ensino Básico e Secundário frequentemente, neste tipo de trabalho, existem inerentes limitações. Muitas vezes estas práticas revelam-se ineficientes ao nível da compreensão de conceitos científicos uma vez que facilmente se mecaniza o procedimento do que resulta uma passividade intelectual. É determinante o debate e a exploração das ideias em jogo bem como a preocupação por ter em conta os saberes, os interesses e as experiências dos alunos. Muitas vezes a actividades torna-se limitativa uma vez que envolve o fazer, mas não obrigatoriamente o pensar (Figueiredo & Maia, 2005).

No formato de trabalho de exploração é exigido ao aluno ser este a formular o problema, a formular as hipóteses, a realizar a planificação, o que inclui os procedimentos e as tabelas para as anotações, a colocar em prática a actividade e por fim a tecer as conclusões e críticas, assim como a reformular, se necessário, o desenho inicial da actividade. O Trabalho de Exploração não tem que ser realizado obrigatoriamente no laboratório, poderá ser realizado como trabalho prático inserido num trabalho de campo ou outro tipo de trabalho genérico. O termo experimental ultrapassa a mera interacção dos alunos com materiais e equipamentos experimentais para observar fenómenos, em actividade rígidas e pré-definidas. Este pode aplicar-se, em contrapartida, a actividades que exigem o controlo e manipulação de variáveis, como salienta L. Leite segundo Chaves e Pinto

(Leite, 2001). Neste conceito, tal como refere Veiga em Vieira e Vieira, o formato de investigação, coloca os alunos perante problemas ou situações problema, não apoiadas em protocolos pré-estabelecidos, exigindo ao aluno o gerar de estratégias possíveis para os resolver; a explicitação dos procedimentos a usar, o tipo de dados a recolher e a forma de os registar; a execução das vias de explicitação identificadas; a interpretação dos dados recolhidos, o confronto dos dados alcançados com a situação problema de partida, com vista à tomada de decisão sobre as respostas adequadas; e a discussão da validade das respostas. No estudo desenvolvido por Figueiredo & Maia (Figueiredo & Maia, 2005) sobre a implementação de um tipo de abordagem ao trabalho experimental de Química na Universidade de Évora, foi possível recolher evidências de resultados na categoria do tipo de abordagem ao trabalho experimental, na categoria da motivação, aprendizagem, utilidade das aprendizagens realizadas e ao nível da formação científica. Foi visível, no trabalho desenvolvido pelas autoras, o reconhecimento por parte dos alunos, pertencentes ao grupo experimental, das aprendizagens significativas relacionadas com a motivação para a Química que adveio das actividades realizadas na área do curso; da importância da componente laboratorial, assim como da noção que adquiriram sobre o modo de construção da ciência.

O trabalho experimental de orientação investigativa permite criar oportunidades para os alunos usarem e estimularem capacidades de pensamento tais como: formular questões, formular hipóteses explicativas, testar essas explicações, considerar explicações alternativas e comunicar resultados. Consiste num trabalho realizado com base na descoberta que segue o principal modelo de aprendizagem defendido pelo psicólogo e pedagogo norte-americano, Jerome S. Bruner. Face às teorias desenvolvidas na década de 60, a teoria de J. Bruner revelou-se mais abrangente na altura, uma vez que incorporou a maturação e a interacção do sujeito com o ambiente no centro do processo de desenvolvimento e de formação da pessoa que acentua o carácter contextual dos factos psicológicos, mas acrescentou a abertura à influência do contexto e do social no processo de desenvolvimento e da formação (Marques R. , 1998). Deste modo, este tipo de trabalho é enriquecedor uma vez que promove a cooperação entre os alunos, a negociação de ideias e a reflexão partilhada (Fernandes & Silva, 2004). No livro "*On Knowing*", Bruner (Marques R. , 1998) oferece um conjunto de ensaios curtos sobre diversos assuntos da psicologia e educação, entre os quais o controlo do comportamento e o papel da criatividade na construção do conhecimento. À

semelhança do que faz nas restantes obras, nesta Bruner acentua a importância da descoberta no processo de construção do conhecimento e a relação entre o conhecimento e a acção. Na sua teoria da aprendizagem, Bruner defende como alternativa ao método de exposição de factos, de fenómenos e de teorias, a necessidade de os alunos compreenderem o próprio processo de descoberta científica, familiarizando-se com as metodologias das Ciências (Marques R. , 1998).

Pelas palavras de Jerome Bruner:

*"Julgamos que, logo de início, o aluno deve poder resolver problemas, conjecturar, discutir da mesma maneira que se faz no campo científico da disciplina"*

Bruner 1965 em Marques R. 1998

### **3.4 Etapas na excussão de um trabalho experimental de orientação investigativa.**

Relativamente ao objectivo de realizar um trabalho experimental de orientação investigativa é exigido do professor a orientação dos alunos segundo uma estrutura de etapas globalmente definidas, das quais constam: a formulação do problema, a formulação das hipóteses, a planificação, a realização da actividade, a conclusão e críticas e, por fim, a reformulação do desenho. O grau de autonomia das diferentes etapas é ajustável, sendo este o principal factor que distingue um trabalho experimental com maior incidência na componente de verificação ou de orientação investigativa (Leite, 2001).

Uma descrição breve das diferentes etapas é realizada, com base no trabalho desenvolvido por Fernandes & Silva.

- 1- Formulação do problema: nesta etapa são fornecidos os objectivos, é formulado e contextualizado o problema, inserido no quotidiano familiar dos alunos.
- 2- Formulação das hipóteses: nesta segunda etapa são definidas e registadas as hipóteses de acordo com as concepções dos alunos. O professor poderá ter

um papel mais activo ou de orientador na rectificação das hipóteses, assegurando que estas sejam suficientemente claras, possuam lógica e estejam dentro do contexto laboratorial.

- 3- Planificação: esta etapa é mais complexa e exige a elaboração de um procedimento experimental. Sendo esta tarefa atribuída aos alunos pretende-se que estes desenvolvam a capacidade de autonomia, registando as suas ideias, discutindo em grupo e formulando um esquema “desenho” do que pretendem fazer. Nesta etapa o professor pode assumir um papel de supervisão relativamente ao resultado do projecto, garantindo que este possua uma estrutura lógica, que dê resposta às hipóteses formuladas e que se enquadre nas capacidades laboratoriais disponíveis. Nesta etapa é enriquecedor que o caminho traçado pelos alunos seja, dentro do possível, respeitado, mesmo não conduzindo ao caminho correcto ou mesmo sendo insuficiente. O objectivo é que sejam os alunos a traçar o trajecto experimental, podendo ser enriquecedor que estes cometam erros e que possam reflectir sobre alternativas correctas no final do trabalho. A etapa da planificação comporta igualmente a construção das tabelas para anotação dos resultados. O professor poderá orientar de forma a garantir que estas estão suficientemente bem elaboradas para permitir a anotação dos resultados que o grupo tem a registar.
- 4- Realização da actividade: a realização desta etapa deverá ter lugar numa segunda fase do trabalho experimental, depois do respectivo planeamento, tendo já os alunos as etapas anteriores bem estruturadas. A realização da actividade deverá ser cautelosa e o registo dos resultados cuidadosamente realizado.
- 5- Conclusões e Críticas: nesta etapa deverão ser analisados os resultados obtidos, com um olhar crítico, de forma a tecer as conclusões que foi possível obter a partir da realização experimental. É importante que os alunos desenvolvam atitudes como a abertura de espírito, objectividade e flexibilidade para suspender conclusões sempre que a evidência e as razões não sejam suficientes para o sustentar.
- 6- Reformulação do desenho: esta etapa final é de grande importância uma vez que permite evidenciar o espírito crítico dos alunos face ao seu próprio trabalho e o desenvolvimento de competências de selecção dos procedimentos mais e menos adequados, face ao problema, novas

metodologias, etc. Esta etapa permite fidelizar a ilustração do processo evolutivo que caracteriza a investigação científica.

Segundo o trabalho de Fernandes & Silva (2004), as autoras dividiram o estudo realizado com alunos de Ensino Secundário em três fases: uma primeira pré-operacional, uma segunda operacional e a terceira, pós-operacional. Estas diferentes fases funcionaram como orientativas do trabalho experimental de orientação investigativa, desenvolvido.

Deste modo, o trabalho experimental de orientação investigativa permite atingir objectivos relacionados com a aprendizagem de conhecimento conceptual e procedimental e com a aprendizagem da metodologia científica, bem como com a promoção de capacidades de pensamento, designadamente pensamento crítico e criativo e com o desenvolvimento de atitudes como, por exemplo, a abertura de espírito, a objectividade e a prontidão para suspender juízos sempre que a evidência e as razões não sejam suficientes para sustentar; honestidade científica. (Hodson, Wellington, em Vieira e Vieira, 2006).

Segundo os mesmos autores, todas estas competências diversificadas têm sido apontadas (National Research Council, 1996) como fundamentais para a formação de cidadãos, cientificamente literados, capazes de se adaptarem a um mundo em mudança e de participarem na resolução de problemas e na tomada de decisão sobre questões sociais que envolvem a ciência e a tecnologia. Por estes motivos, este formato é um dos mais referidos no contexto das actuais propostas curriculares para o ensino das ciências.

### **3.5 Experimentação em Química**

Expostas as vantagens do ensino experimental, a sua aplicação no ensino da Química é primordial. José Teixeira Dias escreveu a propósito da Química:

*“ Como ciência experimental que incide fundamentalmente sobre materiais, suas constituições, estruturas, propriedades e reacções, a Química encontra, invariavelmente, as respostas a questões que se levantam no seu âmbito, através da realização de experiências devidamente concebidas para lhes responder.*

*Por isso, iniciar a aprendizagem da Química implica aprender a observar fenómenos químicos, a formular interrogações e questões, a conceber e a realizar experiências e, por último, a interpretar os resultados das experiências realizadas. “  
(Comunicar Ciência, Outubro/Dezembro de 1998:3)*

O investigador realça a forma como o conhecimento em Química é construído e defende um trajecto idêntico como estratégia para o ensino. A Química em acréscimo encontra-se relacionada com o quotidiano dos alunos, o que torna o seu ensino fácil de contextualizar, permitindo grande receptividade. A curiosidade destes surge pelo descortinar da realidade científica e pela desmistificação dos mistérios no senso comum. (Felizardo, 2007)

A disciplina de Química, de todas as disciplinas de ciências é, possivelmente, a que mais beneficia do trabalho laboratorial, tendo em conta que parte do material que lhe é inerente é material de laboratório e dada a abstracção dos seus conteúdos. Contudo, é necessário ponderar que, para atingir um dado objectivo, a actividade laboratorial tem que ser estruturada e integrada com a teoria de modo adequado (Leite, 2001). Os diversos tipos de actividades destinam-se a diferentes fins, deste modo torna-se enriquecedor diversificar estratégias no processo ensino/aprendizagem e adoptar uma tipologia orientada de acordo com os objectivos a alcançar. No quadro 2 encontra-se esquematizada a relação entre os objectivos primordiais e os diversos tipos de actividades ajustadas.

Objectivo primordial		Tipos de Actividades
Aprendizagem de conhecimento precedimental		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exercícios</li> </ul>
Aprendizagem de conhecimento conceptual	Reforço de conhecimento conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiências para a aquisição de sensibilidade acerca de fenómenos</li> <li>• Experiências ilustrativas</li> </ul>
	Construção de conhecimento conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiências orientadas para a determinação do que acontece</li> <li>• Investigações</li> </ul>
	(Re)construção de conhecimento conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevê-Observa-Explica-Reflecte (procedimento apresentado)</li> <li>• Prevê-Observa-Explica-Reflecte (procedimento a ser definido pelo aluno)</li> </ul>
Aprendizagem de metodologia científica		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigações</li> </ul>

**Tabela 1 - Tipologia das actividades laboratoriais adaptado de Leite, 2001.**

De facto, tal como afirma Laurinda (2001) e Miller (1991), o trabalho laboratorial realizado nas aulas de ciências deve ser entendido e avaliado como uma estratégia de comunicação, como um meio de aumentar o que pode ser entendido com a palavra, a imagem e o gesto. Uma condição que desfavorece a realização de trabalhos experimentais de orientação investigativa assenta na necessidade de despender muito tempo lectivo, tempo esse que muitas vezes é contabilizado para cumprimento integral dos extensos programas que caracterizam as disciplinas nestas áreas. Para realizar um trabalho que possibilite a total intervenção dos alunos, permitindo aos mesmos o controlo e a manipulação das variáveis é necessário dedicar tempo, tal como na verdadeira construção da ciência se exige. Salienta-se

que, por exemplo, no trabalho realizado pelas autoras Maria Manuela Fernandes e Maria Helena Silva, com alunos do Ensino Secundário, foram dispendidos treze tempos lectivos. Actualmente, face à pressão exercida pela existência dos exames nacionais no décimo primeiro ano, com a matéria dos dois anos, para a maior parte dos professores, o tempo revela-se escasso.

Laurinda Leite (2001) defende ainda que a tentativa de, permanentemente, criar paralelismos com a actividade de “verdadeiros cientistas”, em laboratório de investigação pode ser enganadora, na medida em que existe o risco de dar uma imagem errada do modo como os verdadeiros cientistas fazem ciência. Esta envolve muito raciocínio, reflexão e até criatividade, tendo em conta que as actividades laboratoriais mostram o que acontece, mas não o porque é que acontece. Este último aspecto exige a utilização de conhecimentos prévios que são muito diferentes entre alunos e cientistas. Por outro lado, as evidências que possam ser recolhidas num laboratório nunca são suficientes para que os alunos estabeleçam as ideias (Miller, 1998). O que eles podem é perceber a origem dessas ideias, mas as ideias propriamente ditas têm que ser construídas por pesquisa, em conjunto com os colegas ou com o auxílio do professor. Tal como reforça Laurinda Leite (2001), não é tanto a quantidade de trabalho laboratorial que é importante mas sobretudo a qualidade desse trabalho. Essa qualidade passa não só pela utilização de actividades de tipos diversificados, adequadamente seleccionadas e executadas em condições consistentes com os objectivos a atingir, mas também pela avaliação da consecução dos objectivos, com o recurso a técnicas de avaliação devidamente seleccionadas.

## **CAPÍTULO IV – METODOLOGIA**

### **4.1 Introdução**

Neste capítulo pretende-se apresentar e justificar a metodologia utilizada na investigação.

Assim, o capítulo encontra-se dividido em vários subcapítulos, iniciando-se pela apresentação da síntese da investigação, seguindo-se a caracterização da amostra dos professores participantes no estudo, a selecção e justificação da técnica de recolha de dados utilizada e a apresentação dos procedimentos relacionados com a elaboração e validação dos instrumentos, que lhe serviram de suporte, incluindo, neste âmbito, a descrição do estudo piloto.

O capítulo termina com a explicitação do modo como foram efectivamente operacionalizadas a recolha e processo de análise e tratamento dos dados recolhidos.

### **4.2 Síntese da investigação**

A presente investigação teve como finalidade obter um melhor conhecimento da população alvo, descobrir e analisar as preferências e necessidades relativas a temas de Química a abordar, assim como a disponibilidade dos inquiridos. Neste sentido, foi elaborado um questionário para os professores de Física e Química do Ensino Básico e Secundário e dirigido às escolas de 3ºCiclo e Ensino Secundário do Concelho de Évora, uma vez que estes serão o principal público-alvo de uma acção futura.

Depois de se proceder à validação do questionário e de realizar um estudo piloto com uma amostra representativa de treze inquiridos (aplicada fora do público-alvo) a versão final do mesmo foi efectivamente preenchida por vinte e oito Professores de Física e Química, pertencentes a nove escolas integradas no Concelho de Évora.

### **4.3 População e amostra**

A definição da população a utilizar numa investigação é uma etapa metodológica fundamental, pois a mesma corresponde a um grupo com condições e características de interesse para o estudo, a fim de permitir extrair conclusões.

#### **4.3.1 Selecção da Amostra Geral**

A formação contínua promovida pela Universidade de Évora contará porventura com professores interessados não só do Concelho de Évora, mas também de outros concelhos próximos. No entanto, nesta investigação definiu-se como população alvo a globalidade dos professores de Física e Química que leccionam no Concelho de Évora, uma vez que, por questão de proximidade, serão os sujeitos com maior probabilidade de frequentar este tipo de formação, ministrada na Universidade de Évora. A amostra seleccionada para o presente estudo foi sujeita a limitações, tendo-se restringido apenas aos professores do Concelho de Évora, por motivos que se prendem com a aplicabilidade prática do inquérito, como a limitação temporal para concretização da investigação.

As escolas de 3ºCiclo e Ensino Secundário foram contactadas por via postal e endereço electrónico, ao cuidado dos respectivos Conselhos Executivos. A estes foi solicitado a autorização para a realização da investigação, mediante a aplicação dos questionários aos professores de Física e Química a exercer a sua actividade na respectiva escola. Das vinte e uma escolas contactadas, apenas nove devolveram os questionários, todos devidamente preenchidos. Das restantes, algumas escolas alegaram dificuldades relacionadas com o fim do terceiro período e a ocupação dos professores com os exames nacionais como impedimento para fazer a devolução o que impediu o devolver dos questionários preenchidos, no prazo solicitado.

#### **4.3.2 Determinação da Amostra Especial**

Uma vez que no questionário final foi inserida uma questão que permitiu categorizar os inquiridos por grau de interesse em acções de formação contínua na área de Química, foi possível analisar em separado uma sub-amostra da Amostra

Geral, a qual foi designada por Amostra Especial. Esta última é composta por sessenta e um por cento dos respondentes da Amostra Geral, correspondendo aos inquiridos que indicam ter bastante interesse neste tipo de acções. A consideração desta sub-amostra foi realizada tendo em conta que esta poderia caracterizar com mais acuidade os eventuais participantes numa futura acção.

#### **4.4 Selecção dos métodos de investigação**

A técnica do questionário revela-se um bom meio para obter, por parte dos investigadores, a informação relativa a opiniões, atitudes e conhecimentos relacionados com os sujeitos que constituem a amostra em estudo. A sua utilização é particularmente vantajosa quando a amostra que se pretende abranger é extensa e/ou geograficamente dispersa (Fernandes, 2007). Condição essa que se verificou na presente investigação. Pode também ser caracterizado por ser um processo simples, económico e confortável, em especial quando existem limitações temporais, permitindo igualmente o anonimato ao respondente. Esta técnica tem ainda a vantagem não de este não se sentir influenciado pelo investigador no momento em que se procede à recolha de informações, o que não pode ser garantido com a realização de entrevistas. Desta forma evita-se o facto de os respondentes responderem com o desejo de criarem uma impressão favorável ou, muitas vezes, maior aceitabilidade social.

Contudo, o uso do questionário numa recolha de dados pode também apresentar algumas desvantagens, nomeadamente, baixas taxas de retorno ou limitação na formulação de questões (tipo e número) com a conseqüente limitação na obtenção de respostas, pois um questionário demasiado extenso pode levar à desmotivação do respondente. O próprio respondente pode não contar com o esclarecimento de dúvidas por parte do investigador, se este não estiver presente (Fernandes, 2007).

#### **4.5 Instrumentos: elaboração e validação**

Neste ponto apresenta-se uma descrição do modo como se procedeu à elaboração e validação do questionário.

#### 4.5.1 Elaboração do questionário

Todas as vantagens e desvantagens acerca do uso de questionários numa investigação, anteriormente referidas, foram tidas em conta, aquando da elaboração do questionário que se utilizou neste estudo, tendo o cuidado de adoptar as opções julgadas mais adequadas para minorar as desvantagens.

Quando se elaborou o questionário começou-se por definir quais os objectivos que se pretendiam alcançar com a sua aplicação, tentando adequar o instrumento aos potenciais respondentes. Assim, e de acordo com as características da amostra seleccionada, foi elaborado um questionário constituído por duas partes, onde se tentou que a formulação das questões fosse clara e adaptada aos inquiridos, procurando apresentar questões sem ambiguidades e em número adequado, em termos de extensão, para não criar desmotivação nos respondentes e para facilitar ao mesmo tempo o seu envio e posterior devolução.

A apresentação gráfica do questionário foi também um dos aspectos tidos em consideração, nomeadamente na explicitação das instruções de preenchimento sempre que na sequência se modificava o tipo de pergunta.

Na Parte I do questionário (Anexo1), pretendia-se obter informações que permitissem caracterizar a amostra em investigação, incluindo questões de carácter pessoal e escolar, relacionadas com aspectos como Idade; género; tempo de serviço e experiência do docente; formação académica e acções de formação realizadas na área da Química e da Física.

Na Parte II, pretendia-se caracterizar o inquirido face às limitações sentidas nas práticas laboratoriais, assim como averiguar as práticas já efectuadas, de acordo com os anos leccionados (questão três e questão quatro do questionário). Pretendeu-se também obter informações sobre os temas em Química da preferência dos professores, para efeitos de acção de formação, assim como relativamente ao perfil de acção desejado e à sua disponibilidade, quer em termos de calendário quer em termos de horário.

De salientar que todas as questões utilizadas no questionário foram de resposta fechada, à excepção da segunda questão, na qual para além de se pedir para indicar o grau de satisfação nas acções de formação em que tinham participado, era também pedido uma justificação. O facto de não ter sido dado maior abertura para responder às restantes questões prendeu-se com o facto de se tentar otimizar

o questionário em termos de facilidade de preenchimento e tempo dispendido pelo respondente.

#### **4.5.2 Validação do questionário**

A versão inicial do questionário, foi apresentada a um painel de júris, para efeitos de validação de conteúdo. O painel de júris foi constituído pelo Professor António Neto, professor do Ensino Superior Universitário; pela Dra. Ana Cristina Carrilho da Graça, professora do Ensino Secundário com Licenciatura em Química Tecnológica e pelo Dr. Francisco Saias, igualmente professor do Ensino Secundário com Licenciatura em Matemática, Ramo Estatística.

Ao painel de júris não foi, no entanto, enviado um guia de validação dos questionários, uma vez que todo o júri seleccionado já contava com alguma experiência neste tipo de análise e por se considerar que muitas vezes o referido guião pode limitar ou direccionar o tipo de correcções. Deste modo, o processo de validação foi realizado pela disponibilização do questionário original, tendo sido solicitado que estes dessem o seu parecer no próprio questionário, incluindo sugestões de alterações, notas e outros aspectos que julgassem pertinentes. Este processo foi realizado por via presencial e por meio electrónico. As sugestões de alterações que foram recebidas foram consideradas na reformulação do questionário, tendo contudo sido enviado uma última vez ao painel de júris, para efeitos de uma apreciação final.

A apreciação realizada pelo referido painel revelou-se bastante positiva, quer a nível de conteúdos quer a nível da forma das questões colocadas, tendo este contribuído com sugestões para a introdução de importantes alterações no modo como de formulação das questões e no aspecto estético do questionário. Todas estas alterações conduziram à versão do questionário utilizada posteriormente no estudo piloto (Anexo 1).

#### **4.6 Estudo piloto**

É importante, em qualquer estudo desta natureza, o teste prévio dos instrumentos de recolha de dados para, desta forma, se obterem informações referentes ao

tempo de resposta do público-alvo, compreensão de questões e identificação de alguma questão que não transmita dados relevantes.

Foi nesse sentido que, após a recolha e análise dos treze questionários aplicados no estudo piloto, surgiu a necessidade de acrescentar uma nova questão (questão nove) para aferição do grau de interesse dos inquiridos em acções de formação contínua em Química. A inserção desta última questão permitiu assim enriquecer o questionário e realizar a análise em paralelo com a denominada Amostra Especial.

A realização do estudo piloto teve outra função determinante, na medida em que permitiu "ensaiar" o tratamento de dados e, deste modo, fazer os ajustes necessários a fim de melhorar o mesmo.

Posto isto e após alguns ajustes finais relativamente à carta de introdução (a qual foi decidido colocar separadamente numa página inicial, em substituição de um parágrafo introdutório no topo do questionário piloto) chegou-se à versão final do instrumento (Anexo 2), a qual foi aplicada no estudo principal.

#### **4.7 Recolha de dados**

A recolha de dados, efectuada através da aplicação do questionário (Anexo 2), decorreu durante o mês de Julho de 2007. Os questionários foram enviados por correio para as vinte e uma escolas de 3ºCiclo e Ensino Secundário, destinados aos professores de Física e Química, os quais constituíram a amostra inicial. Os questionários enviados a cada escola foram acompanhados por uma carta dirigida aos respectivos Presidentes dos Conselhos Executivos, assinada pela Professora Dora Teixeira, docente da Universidade de Évora e orientadora desta investigação (Anexo 3). Nessa carta foram apresentados os objectivos da investigação, tendo sido solicitado que os questionários fossem entregues aos professores de Física e Química do Ensino Básico e Secundário, sendo a estes igualmente dirigida uma carta na primeira folha dos questionários, identificando os objectivos da investigação e clarificando o procedimento a ter em conta após o preenchimento dos mesmos, ou seja, a posterior devolução ao Conselho Executivo que posteriormente os enviaria de volta à Universidade de Évora, através de um envelope pré-endereçado, enviado juntamente com os questionários.

Das vinte e uma escolas contactadas apenas nove aceitaram cooperar no estudo, devolvendo os questionários devidamente preenchidos.

Deste modo, foram recolhidos um total de vinte e oito questionários, que constituiu a Amostra Geral analisada.

## **4.8 Tratamento de dados**

Recolhidos os dados, estes foram devidamente organizados e sujeitos a um tratamento estatístico com o recurso ao programa Microsoft Office – Excel (Microsoft® Excel, 2000).

### **4.8.1 Procedimentos para a análise de dados**

Para análise dos dados, os questionários foram numerados de um a vinte e oito e foram introduzidos e organizados segundo a seguinte classificação numérica:

Género: 1 para Feminino, 2 para Masculino;

Tipo de Vínculo: 1 para Quadro de Escola, 2 para Quadro de Zona Pedagógica e 3 para Contratado;

Formação Académica: 0 para Bacharelato, 1 para Licenciatura e 2 para Mestrado ou Doutoramento.

Relativamente aos restantes dados relativos às questões de escolha múltipla estes foram analisados e trabalhados de forma a permitirem a realização de análises comparativas.

As respostas relativas à denominada Amostra Especial tiveram um tratamento em paralelo, permitindo, no final, a realização de uma análise comparativa das duas amostras.

## **CAPÍTULO V – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS**

### **5.1 Introdução**

Neste capítulo são apresentados e interpretados os resultados obtidos nesta investigação, à luz dos objectivos que a orientaram.

Em primeiro lugar serão apresentados e analisados os dados obtidos referentes à caracterização das amostras; de seguida serão apresentados os dados e respectiva análise relativamente às principais limitações sentidas para o cumprimento das actividades laboratoriais e aos principais temas de Química sugeridos pelos professores para a planificação de uma acção de formação. Posteriormente, serão apresentados os dados referentes à questão seis, a qual reflecte o tipo de acção desejada pelos professores. Por fim, serão apresentados e analisados os dados fornecidos pela questão sete e oito, as quais se referem à disponibilidade de calendário e de horário para frequência da acção.

## 5.2 Caracterização das amostras

### 5.2.1 Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial

As amostras consideradas na investigação foram caracterizadas pelos dados respeitantes às idades apresentados na Tabela 2 e graficamente na Figura 2.

Características		Número de respostas:	%	Número de respostas:	%
Idade	(Anos)	AMOSTRA GERAL		AMOSTRA ESPECIAL	
	<30	1	4	0	0
	[30;40[	15	55	11	65
	[40;50[	11	41	6	35
	> 50	0	0	0	0
Sem resposta		1	4	---	----

Tabela 2: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face à Idade

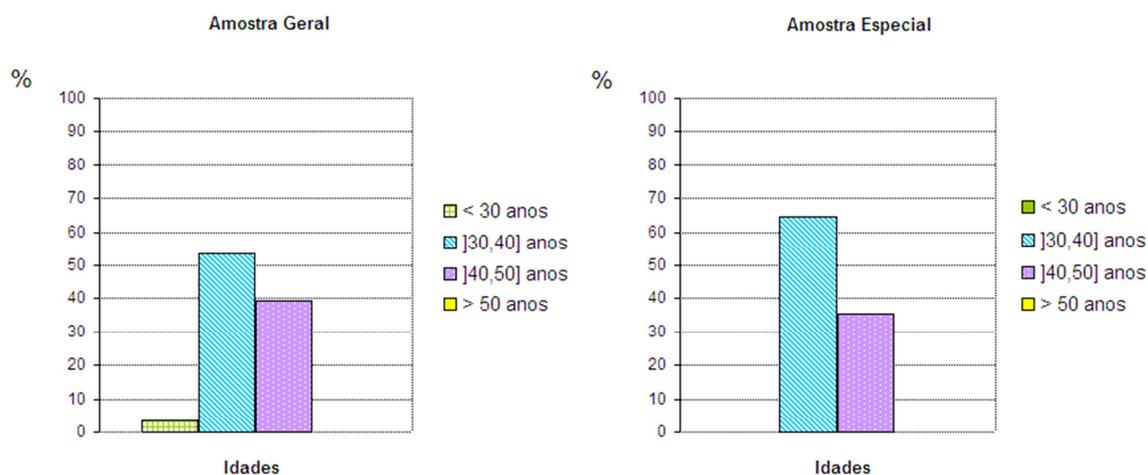


Figura 2: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face à Idade.

Verifica-se que um grande número dos inquiridos respeitantes à Amostra Geral encontra-se na casa dos trinta anos (cinquenta e cinco por cento) e na casa dos quarenta anos (quarenta e um por cento), existindo, no entanto ainda uma categoria representada com menor expressão, referente a idades inferiores a trinta anos. Relativamente à Amostra Especial, é possível verificar que esta última categoria não se encontra presente e destaca-se a faixa etária compreendida entre

os trinta e os quarenta anos com maior interesse demonstrado (sessenta e cinco por cento).

No que diz respeito ao Género a amostra foi caracterizada pelos dados apresentados na Tabela 3 e graficamente na Figura 3.

Características		Número de respostas:	%	Número de respostas:	%
		AMOSTRA GERAL		AMOSTRA ESPECIAL	
Género	Feminino	21	75	13	76
	Masculino	7	25	4	24

Tabela 3: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face ao Género.

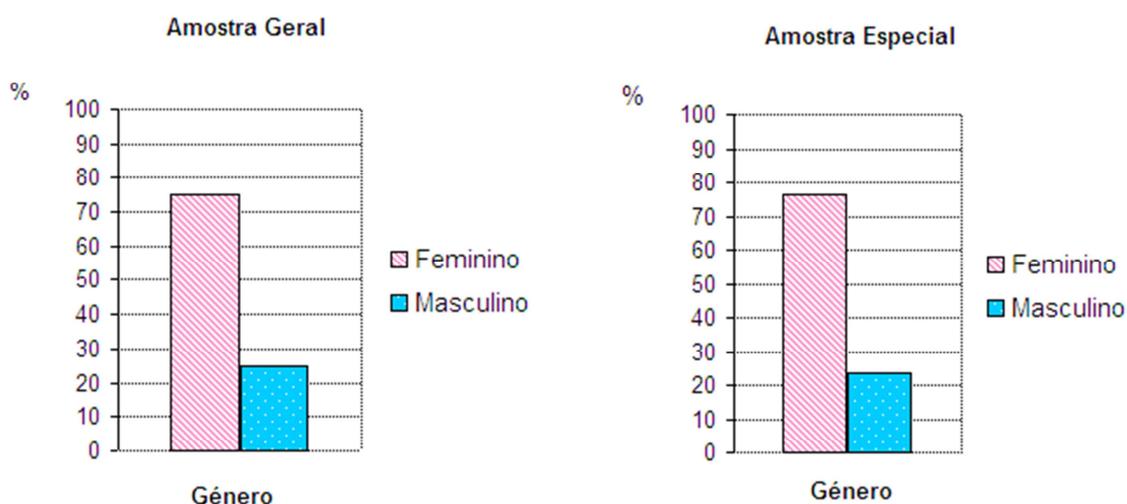


Figura 3: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face ao Género.

Relativamente ao género, da análise da Amostra Geral poder-se-á constatar uma maior expressão de respondentes femininos do que masculinos, na relação de três para um, o que poderá estar associado à distribuição de géneros neste sector. Por outro lado, a análise comparativa de ambas as amostras parece revelar a não existência de diferenças significativas na distribuição das mesmas, indiciando não existir preferência especial de nenhum dos géneros pela acção.

As amostras consideradas na investigação foram também caracterizadas pelos dados respeitantes ao Tempo de Serviço apresentados na Tabela 4 e graficamente na Figura 4:

Características		Número de respostas:	%	Número de respostas:	%
		<b>AMOSTRA GERAL</b>		<b>AMOSTRA ESPECIAL</b>	
<b>Tempo de Serviço</b>	<b>(Anos)</b>				
	< 5	0	<b>0</b>	0	<b>0</b>
	] 5;10]	4	<b>14</b>	2	<b>12</b>
	]10;15]	8	<b>29</b>	7	<b>41</b>
	]15;20]	12	<b>43</b>	5	<b>29</b>
	>20	3	<b>7</b>	2	<b>12</b>
<b>Sem resposta</b>		2	<b>7</b>	1	<b>6</b>

Tabela 4 :Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face ao Tempo de Serviço.

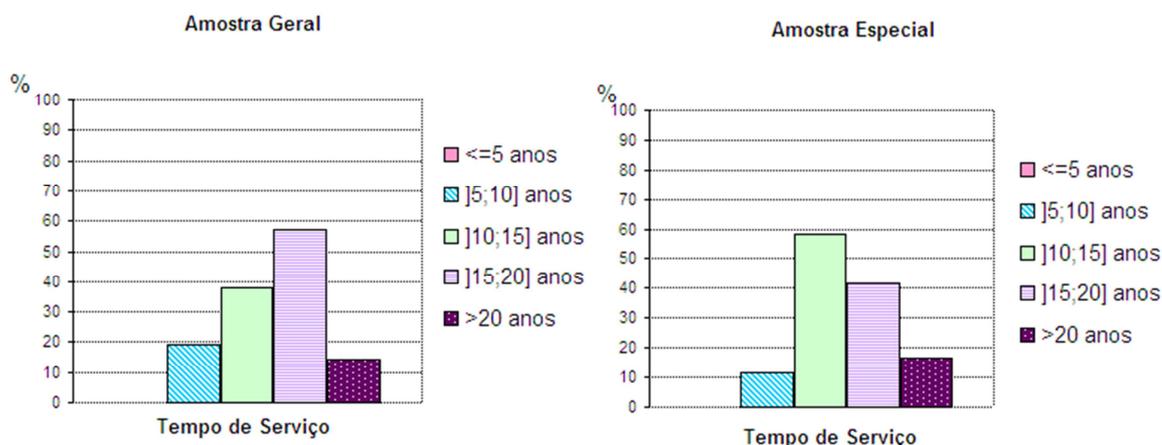


Figura 4: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face ao Tempo de Serviço

Relativamente ao tempo de serviço, na Amostra Geral, a maioria dos inquiridos (quarenta e três por cento) possui entre quinze e vinte anos de serviço, sete por cento possui tempo de serviço superior a vinte anos, não existindo qualquer respondente com tempo de serviço inferior ou igual a cinco anos (parecendo estes dados reflectir a estabilidade dos quadros docentes no Concelho de Évora). A análise da Amostra Especial (professores com mais interesse em acções de formação) revela um maior número de professores (quarenta e um por cento) com menor experiência, comparativamente com a Amostra Geral, sendo ainda assim considerável; entre dez e quinze anos e um menor peso nos professores com tempos de serviço entre quinze e vinte anos (vinte e nove por cento) onde se observa uma grande redução (doze para cinco professores).

As amostras consideradas na investigação foram caracterizadas pelos seguintes dados respeitantes ao Tipo de Vínculo apresentados na Tabela 5 e graficamente na Figura 5:

Características	Número de respostas:		Número de respostas:	
		%		%
	<b>AMOSTRA GERAL</b>		<b>AMOSTRA ESPECIAL</b>	
<b>Quadro de Escola (QE)</b>	24	<b>85</b>	16	<b>94</b>
<b>Quadro de zona (QZ)</b>	2	<b>7</b>	1	<b>6</b>
<b>Contratado (C)</b>	1	<b>4</b>	0	<b>0</b>
<b>Sem Resposta</b>	1	<b>4</b>	-	<b>-</b>

Tabela 5 :Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face ao Tipo de Vínculo

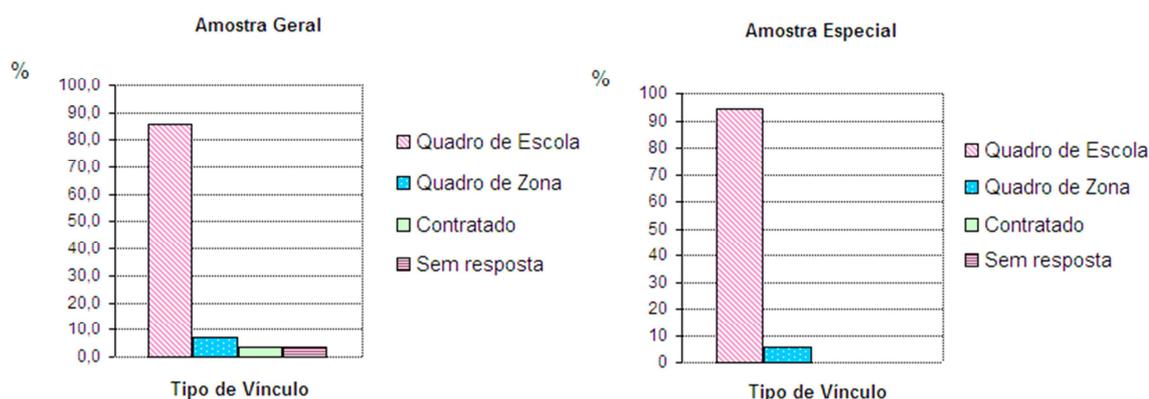


Figura 5: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face ao Tipo de Vínculo.

No que diz respeito ao tipo de vínculo, dos vinte e oito inquiridos, oitenta e cinco por cento indica ter vínculo em Quadro de Escola, o que novamente comprova a estabilidade docente no Concelho de Évora. Poucos são os professores em Quadro de Zona Pedagógica, sete por cento, e apenas quatro por cento da Amostra Geral se encontra a leccionar a contrato. A Amostra Especial é caracterizada quase na totalidade (noventa e quatro por cento) por professores com vínculo em Quadro de Escola.

As amostras consideradas na investigação foram também caracterizadas pelos seguintes dados respeitantes aos Anos Lectivos Já Leccionados apresentados na Tabela 6 e graficamente na Figura 6:

Características	Número de respostas:		Número de respostas:		
		%		%	
	<b>AMOSTRA GERAL</b>		<b>AMOSTRA ESPECIAL</b>		
<b>Anos já leccionados</b>	<b>7º Ano</b>	20	71	12	71
	<b>8º Ano</b>	26	93	15	88
	<b>9º Ano</b>	26	93	15	88
	<b>10º Ano</b>	24	86	15	88
	<b>11º Ano</b>	24	86	15	88
	<b>12º Ano</b>	14	50	11	65

Tabela 6: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face aos Anos Lectivos já Leccionados.

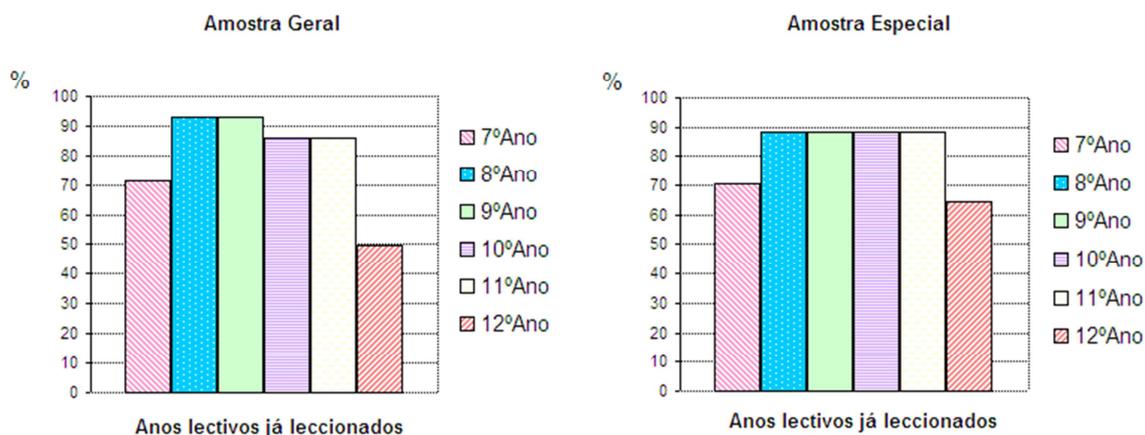


Figura 6: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face aos Anos Lectivos já Leccionados.

Face aos anos já leccionados, torna-se interessante analisar as duas amostras, pois permite concluir que na Amostra Geral o 8º e 9º ano foram os anos mais leccionados (noventa e três por cento dos inquiridos). No entanto, analisando a Amostra Especial, pode ser verificado o aumento significativo da percentagem de professores que leccionaram o 12º Ano, passando de cinquenta por cento para sessenta e cinco por cento.

No que respeita à Formação Académica, os dados recolhidos encontram-se apresentados na Tabela 7 e graficamente na Figura 7 :

Características		Número de respostas:		Número de respostas:	
			%		%
		<b>AMOSTRA GERAL</b>		<b>AMOSTRA ESPECIAL</b>	
Formação académica	Bacharelato	0	0	0	0
	Licenciatura	27	96	17	100
	Mestrado	0	0	0	0
	Sem resposta	1	4	-	-

Tabela 7: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face à Formação Académica.

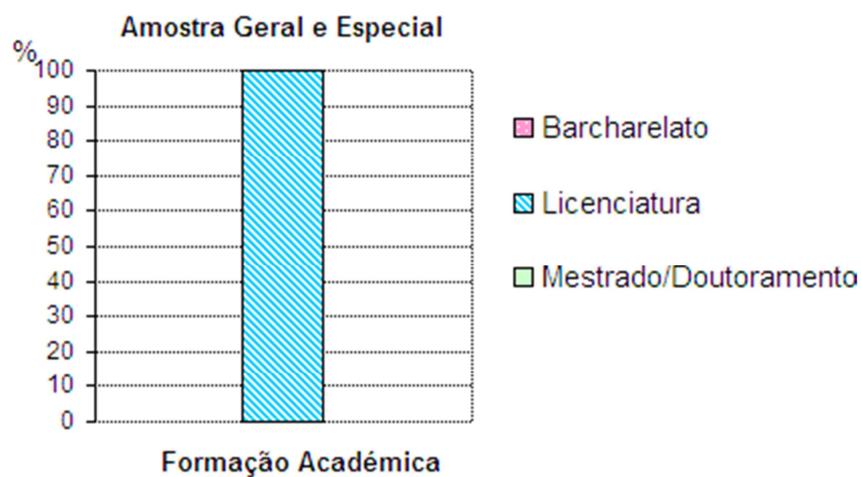


Figura 7: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face à Formação Académica.

Relativamente à formação académica, na Amostra Geral noventa e seis por cento possui grau de licenciatura. Um dos inquiridos não respondeu a esta questão. Se for considerada apenas a parcela da Amostra Especial cem por cento possui grau académico de licenciatura.

As amostras consideradas na investigação foram caracterizadas pelos seguintes dados respeitantes às Acções em Química Já frequentadas apresentados na Tabela 8 e graficamente na Figura 8:

Características	Acções	Número de respostas:		Número de respostas:	
		AMOSTRA GERAL	%	AMOSTRA ESPECIAL	%
Acções em Química	0	11	39	6	35
	1	10	36	6	35
	2	6	21	5	29
	3 ou mais	1	4	0	0

Tabela 8: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face às Acções em Química já Frequentadas.

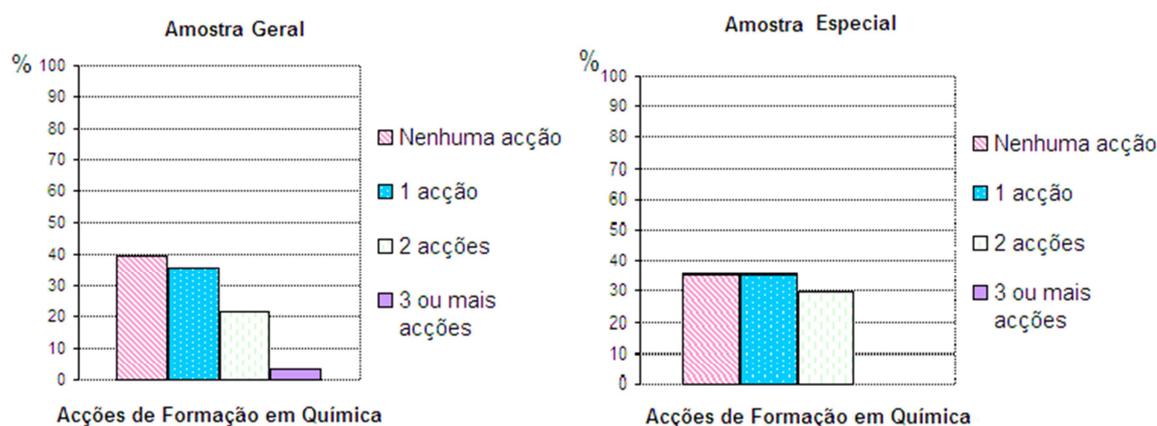


Figura 8: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face às Acções em Química já Realizadas.

No que diz respeito às acções de formação em Química já frequentadas, trinta e nove por cento dos respondentes da Amostra Geral afirma nunca ter participado numa acção de formação em Química, baixando esse valor na Amostra Especial para trinta e cinco por cento. Da análise de ambas as tabelas, é possível verificar ter sido entre os professores que disseram já ter frequentado duas acções de formação em Química, que se verificou maior o interesse neste tipo de acções de formação.

As amostras consideradas na investigação foram caracterizadas pelos seguintes dados respeitantes às Acções em Física Já frequentadas apresentados na Tabela 9 e graficamente na Figura 9:

Características	Acções	Número de respostas:		Número de respostas:	
		AMOSTRA GERAL	%	AMOSTRA ESPECIAL	%
Acções de formação em Física	0	15	54	9	53
	1	6	21	4	24
	2	3	11	3	16
	3 ou mais	4	14	1	6

Tabela 9: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face às Acções em Física já Frequentadas.

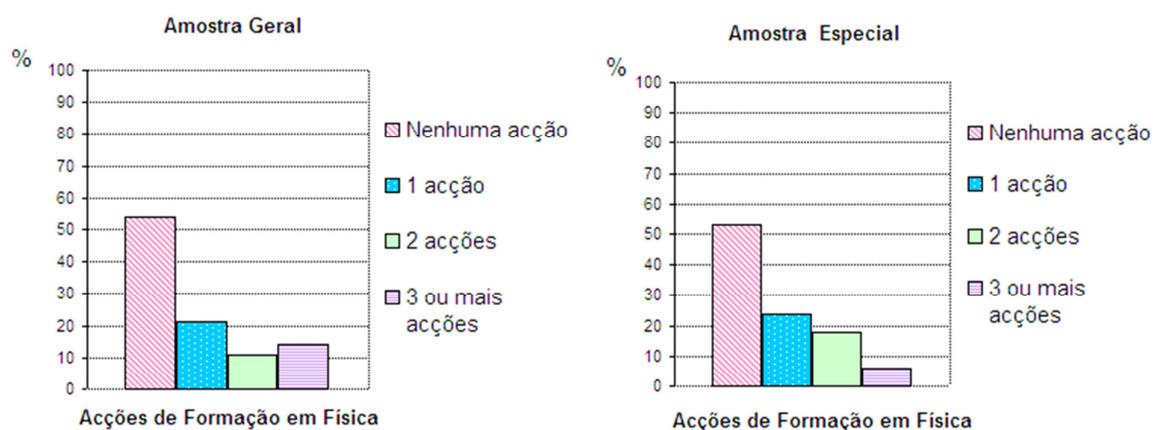


Figura 9: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face às Acções em Física já frequentadas.

Quando comparado com os dados obtidos relativamente à frequência das acções de formação em Química, verifica-se que as acções em Física são mais escassas, uma vez que mais de metade dos respondentes de ambas as amostras afirmou nunca ter tido formação complementar nessa área.

### 5.3 Principais razões apontadas como limitativas para o cumprimento das actividades laboratoriais.

Na questão três os respondentes foram questionados sobre as limitações à realização das actividades laboratoriais previstas nos programas lectivos, sendo adiantados quatro possíveis justificações e deixando a possibilidade de resposta aberta para outras situações não previstas. Os dados recolhidos encontram-se apresentados na Tabela 10 e graficamente na Figura 10.

Justificações	Número de respostas:		Número de respostas:	
		%		%
	<b>AMOSTRA GERAL</b>		<b>AMOSTRA ESPECIAL</b>	
Nenhuma, não me sinto limitado	3	11	1	6
Falta de tempo	13,5	48	8	44
Falta de equipamento na escola	8	29	6	35
Falta de motivação por parte dos alunos	0	0	0	0
Turmas muito extensas	1	4	1	6
Outras limitações	0,5	2	1	3
Resposta Inválida	2	6	1	6

Tabela 10: Caracterização da Amostra Geral e da Amostra Especial face ao factores de limitação de realização de actividades laboratoriais.

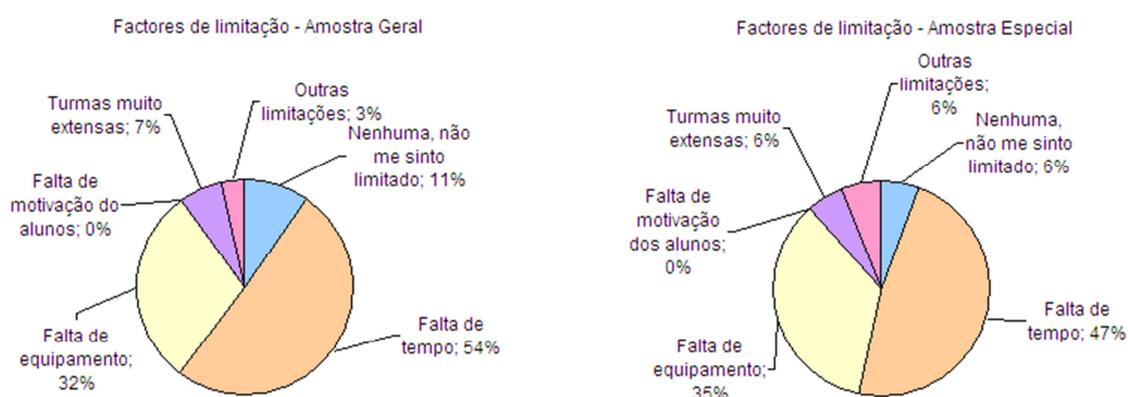


Figura 10: Factores de limitação de realização de actividades laboratoriais.

Os dados fornecidos pela questão três revelam que tanto os professores da Amostra Geral como da Amostra Especial alegam fundamentalmente a falta de tempo como principal factor limitativo para a realização das actividades laboratoriais (quarenta e oito por cento na Amostra Geral e quarenta e quatro por cento na Amostra Especial) e a falta de equipamento nas escolas (vinte e nove por cento na Amostra Geral e trinta e cinco por cento na Amostra Especial). As respostas obtidas com mais de duas opções assinaladas foram consideradas inválidas.

Os dados fornecidos pela questão quatro do questionário não foram tidos em conta por falta de validação. A questão solicitava aos professores que assinalassem entre as actividades laboratoriais integrantes dos programas as que haviam já concretizado. Foi considerado que a questão perdeu parcialmente a validade, uma vez que as actividades listadas pertencem aos programas actuais e alguns dos níveis lectivos assinalados como já ministrados pelos professores correspondiam aos programas antigos. Todas as actividades laboratoriais do 10º ano e 11º ano são de cariz obrigatório, embora em muitas escolas a realidade não passe pela realização das mesmas. Pretendia-se investigar até que ponto os professores de 10º e 11º ano realizam todas as actividades supostas.

#### **5.4 Principais temas de Química seleccionados para a planificação de uma acção de formação a ministrar na Universidade de Évora.**

Na questão cinco era fornecida aos inquiridos uma lista extensiva com dezasseis itens referentes aos diversos temas de Química abordados no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, sendo solicitada uma selecção dos três de maior preferência em ver abordados numa acção de formação em Química. Verificou-se, na análise dos resultados, a existência de respondentes com dificuldades em seleccionar apenas três temas, tendo alguns violado as normas do pedido, seleccionado mais opções. Para evitar perder a informação face a este preenchimento optou-se por resolver o problema atribuindo a cada item seleccionado não peso um, mas um peso de  $3/n$  (considerando  $n$  o número total de opções assinadas pelo inquirido). Desta forma, chegou-se aos resultados apresentados na Tabela 11, onde se destacam a negrito as opções mais seleccionadas pelos inquiridos das duas amostras.

Grupos:		Número de respostas:		Número de respostas:	
		%		%	
Ensino Básico		<b>AMOSTRA GERAL</b>		<b>AMOSTRA ESPECIAL</b>	
	a) OS MATERIAIS	3,5	12,6	0,9	5,5
	b) A ENERGIA	1,4	5,1	1,4	8,4
	c) TIPOS DE REACÇÕES QUÍMICAS	3,1	11,1	1,5	8,8
	d) VELOCIDADE DAS REACÇÕES QUÍMICAS	3,0	10,8	1,4	8,4
	e) REACÇÕES QUÍMICAS	1,0	3,6	0,0	0,0
	f) TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS	1,6	5,7	1,0	5,9
	g) ESTRUTURA ATÓMICA	2,1	7,5	0,5	2,9
	h) LIGAÇÃO QUÍMICA	2,0	7,1	1,0	5,9
Ensino Secundário	i) MATERIAIS, DIVERSIDADE E CONSTITUIÇÃO	0,0	0,0	0,0	0,0
	j) DAS ESTRELAS AO ÁTOMO	11,9	<b>42,6</b>	7,9	<b>46,6</b>
	k) NA ATMOSFERA DA TERRA, RADIAÇÃO E ESTRUTURA	8,1	28,9	3,5	20,6
	l) QUÍMICA E INDÚSTRIA: EQUILÍBRIOS E DESEQUILÍBRIOS	15,0	<b>53,7</b>	10,4	<b>61,3</b>
	m) SOLUÇÕES NA TERRA E PARA A TERRA	11,6	<b>41,4</b>	6,0	35,3
	n) METAIS E LIGAS METÁLICAS	3,0	10,8	2,4	14,3
	o) COMBUSTÍVEIS, ENERGIA E AMBIENTE	6,5	23,2	5,5	32,4
	p) PLÁSTICOS, VIDROS E NOVOS MATERIAIS	10,0	35,8	7,4	<b>43,7</b>

Tabela 11: Conteúdos de Química leccionados no 3º Ciclo Ensino Básico e Secundário e respectiva selecção dos professores.

É assim possível constatar que os temas que despertaram maior interesse (quer pela Amostra Geral quer pela Amostra Especial) são temas do Ensino Secundário, nomeadamente:

- 1ª - *Química e Indústria: Equilíbrios e Desequilíbrios (11ºAno)*.
- 2ª - *Das Estrelas ao Átomo (10ºAno)*.

A 3ª Opção mais seleccionada difere da Amostra Geral para a Amostra Especial, sendo desta forma:

Amostra Geral:

- 3ª - *Soluções na Terra e para a Terra (11ºAno)*.

Amostra Especial

- 3ª - *Plásticos, Vidros e Novos Materiais (12ºAno)*.

Constata-se que a escolha recaiu em temas mais exigentes, pertencentes aos novos programas implementados. Uma vez que a amostra que caracteriza o corpo docente de Física e Química do Concelho de Évora possui um tempo de serviço considerável, compreende-se que estas acções sejam vistas como uma actualização e aprofundamento necessário a fim de acompanhar melhor as mudanças efectuadas nos programas.

## **5.5 Preferências face ao perfil de acção desejada**

A questão seis tinha por objectivo determinar as preferências dos professores face ao perfil de acção desejado. A questão apresentava duas opções fechadas e um espaço aberto para possibilitar a indicação de uma proposta alternativa. As opções colocavam para escolha do inquirido uma vertente de acção relacionada com o estudo e interpretação de experiências relacionadas com o quotidiano e uma vertente de acção mais formal. Os dados recolhidos encontram-se apresentados na Tabela 12 e graficamente na Figura 11.

Perfil da acção:	Número de respostas:		Número de respostas:	
		%		%
	AMOSTRA GERAL		AMOSTRA ESPECIAL	
<b>A Química no dia-a-dia:</b> Experiências curiosas e divertidas com a utilização de materiais simples e do quotidiano (contextualizadas no programa),	13	46	7	41
<b>A Ciência da Química:</b> Experiências de cariz e rigor científico com a exploração de técnicas e equipamentos avançados (contextualizadas no programa).	12	43	9	53
<b>Respostas Inválidas</b>	3	11	1	6

Tabela 12: Selecção do perfil mais desejado para a acção: Amostra Geral e Amostra Especial.



Figura 11: Perfil da acção seleccionada na Amostra Geral e na Amostra Especial.

Na análise dos resultados desta questão verifica-se a grande utilidade da inserção da questão nove e do estudo particularizado da Amostra Especial, visto os resultados obtidos pela análise de ambas as amostras terem sido diferentes. Enquanto na Amostra Geral as respostas se encontram muito divididas, com ligeira tendência para o perfil da acção simples e divertida, com interpretação das ciências em paralelo com o quotidiano, a análise das respostas da Amostra Especial esclarece os resultados, deixando explícito que os professores mais interessados em participar neste tipo de acções apresenta preferência por uma acção mais séria e formal, na qual sejam abordados temas mais profundos de Química actual, o que

vem ao encontro dos temas mais seleccionados na questão cinco, temas mais complexos do Ensino Secundário. De facto, apenas oito dos quinze respondentes que seleccionaram a primeira opção reúnem os requisitos da Amostra Especial o que contrasta com dez dos catorze que preferiram a segunda opção.

## 5.6 Disponibilidade dos professores em termos de calendário e horário

As questões sete e oito tinham como objectivo conhecer a disponibilidade e preferência dos professores face ao calendário e horário para a frequência de acções de formação contínua. Atendendo a que actualmente já não é atribuída aos professores dispensa durante os tempos lectivos para a finalidade de formação contínua analisam-se os dados relativos às opções, em termos de calendário, apresentados na Tabela 13 e graficamente na Figura 12 .

Calendário:	Número de respostas:		Número de respostas:	
		%		%
	AMOSTRA GERAL		AMOSTRA ESPECIAL	
Horário pós laboral	9	32	6	35
Fins-de-semana	5	18	4	24
Período não lectivo	14	50	7	41
Outro	0	0	0	0

Tabela 13: Preferências dos inquiridos face à calendarização da acção.



Figura 12: Preferência dos inquiridos face à calendarização da acção.

Da análise dos resultados torna-se explícita a preferência dos professores pelo período não lectivo para atender a este tipo de acções, com percentagens na ordem dos cinquenta por cento na Amostra Geral e quarenta e um por cento na Amostra Especial. Importará salientar que, nos períodos da Páscoa, Natal e o mês de Julho constituem tempos não lectivos em que os professores se encontram no entanto em serviço. A opção de horário pós-laboral recolheu, ainda assim, a preferência de cerca de um terço dos respondentes.

Os dados relativos às opções sobre o horário mais propício encontram-se apresentados na Tabela 14 e graficamente na Figura 13.

horário:	Número de respostas:		Número de respostas:	
		%		%
	AMOSTRA GERAL		AMOSTRA ESPECIAL	
Manhãs (9h – 13h)	6	21	2	12
Tardes (14h – 18h)	8	29	6	35
Modo intensivo (manhãs e tardes)	5	18	2	12
Noite (19:30h – 22:00h)	9	32	7	41

**Tabela 14: Preferências dos inquiridos relativamente ao horário ideal para a realização da acção.**



**Figura 13: Preferências dos inquiridos face ao horário ideal para realizar a acção.**

Apesar de grande dispersão de respostas verificadas na Amostra Geral, destaca-se uma maior preferência pelo período noturno. Tal tendência torna-se mais evidente na análise da Amostra Especial crescendo de trinta e dois por cento para quarenta e um por cento, associado à opção pelo horário pós laboral seleccionada na questão sete. As opções pela manhã e horários intensivos são claramente as que se revelam menos atractivas em ambas as amostras.

## PARTE II

### CAPÍTULO VI – REFERENCIAL DE FORMAÇÃO

#### 6.1 Introdução

Na sequência dos baixos resultados obtidos frequentemente nos exames nacionais, nas disciplinas de Física e Química, em dois mil e sete a Ministra da Educação, Maria de Lurdes Rodrigues aprovou um plano de acção do qual consta o reforço da componente laboratorial nas disciplinas experimentais do Ensino Secundário.

Não obstante as diversas estratégias de ensino que se têm assumido ao longo dos tempos, em paralelo com as renovadas formas de ensino, o trabalho laboratorial tem-se afirmado nos currículos de ciências, apresentando-se como parte integrante e ocupando um lugar de primazia no seu decurso.

Tal como é hoje defendido, o trabalho prático permite desenvolver tanto competências como procedimentos, técnicas e cooperação, além de permitir ilustrar os conceitos teóricos e fenómenos, despertando o interesse face à ciência (Vieira, 2006). Em acréscimo, o desenvolvimento de actividades laboratoriais permite ainda o desafio e o confronto, para que os alunos procurem as respostas adequadas às questões e adquiram confiança.

Em concordância com o plano de acção imposto de intensificar a importância atribuída a esta componente das disciplinas, foi estabelecida através da portaria nº1322/2007, de 4 de Outubro, que, nas disciplinas bienais de Física e Química A e de Biologia e Geologia, assim como nas disciplinas anuais de Biologia, Física, Geologia e Química, a componente prática e ou experimental terá de assumir um peso mínimo de trinta por cento no cálculo da classificação a atribuir em cada momento formal de avaliação. Deste modo, surge o desafio para os professores, quer relativamente aos requisitos necessários para aperfeiçoar e valorizar as aulas práticas/laboratoriais, quer face à necessidade de criar elementos de avaliação efectivos e sólidos que integrem credibilidade e validade.

Desta forma, face a estes desafios e face à necessidade de actualização de conhecimentos relativamente às áreas de investigação em curso e contextualização dos conhecimentos no mundo actual, seguidamente é apresentada uma proposta de uma acção de formação com objectivos e conteúdos de acordo com este cenário e com os dados recolhidos no trabalho de investigação.

## 6.2 Tema Seleccionado

No conjunto de todos os temas de Química abordados no Ensino Básico e Secundário, o mais referenciado como sendo da preferência dos professores inquiridos para tema principal de uma acção de formação diz respeito ao primeiro Capítulo de Química de 11ºano intitulado: *Química e Indústria: Equilíbrios e Desequilíbrios*. Com base nas orientações dadas pelo Programa de Física e Química A, homologado pelo Ministério da Educação, em 2003, este capítulo pretende salientar a importância social e económica da indústria química geradora de bens de consumo da maior importância para os hábitos e estilos de vida que hoje são adoptados nas sociedades desenvolvidas e em desenvolvimento. A revolução industrial permitiu melhorar drasticamente as condições de laboração, promovendo avanços tecnológicos e científicos notáveis, autênticos marcos no desenvolvimento da actual civilização. Um dos objectivos do capítulo passa por combater o perigo da visão clássica condicionada pelos impactos exclusivamente negativos para o ambiente que tais actividades acarretam. Contudo pretende-se também analisar as implicações sobre o planeta e, em particular, sobre os seres humanos, que os produtos e sub-produtos industriais inevitavelmente provocam. No mesmo capítulo pretende-se que os alunos adquiram informação e construam argumentos técnico-científicos, sociais e económicos sobre a importância da produção industrial, associando a mesma à qualidade de vida que a realidade actual privilegia. O objectivo é, em parte, permitir um olhar mais profundo e documentado por parte dos alunos e se possível *in loco*, através de uma visita a uma realidade fabril com o reconhecimento dos seus benefícios.

Neste contexto o programa seleccionou a produção do amoníaco como tema orientador de toda a unidade, tendo em conta que a reacção de síntese deste composto é um caso exemplar para a aplicação do conceito de equilíbrio químico realizado num ambiente que permita compreender como a manipulação de alguns factores pode influenciar a situação de equilíbrio de um sistema químico. A produção de amoníaco preocupou os cientistas desde muito cedo. A

alimentação da população mundial em crescimento exponencial, exige produção de quantidades de fertilizantes em grande escala e com baixo custo, sendo que muitos deles se podem obter a partir do amoníaco.

Dentro deste tema, o programa pretende focar a distinção entre os conceitos de reacção química completa, a qual é limitada pelo esgotar de um ou mais reagentes e o conceito de equilíbrio químico como é o exemplo da síntese do amoníaco (processo de Haber). Estas últimas reacções, por serem incompletas, têm de ser controladas para produzir rendimentos aceitáveis. Tais reacções, podendo ocorrer nos dois sentidos, envolvem competição entre transformações opostas uma da outra. Quer umas quer outras poderão manter-se num estado estacionário se o sistema for alimentado continuamente de matéria e controladas a temperatura e a pressão. É analisada igualmente a capacidade dos químicos para manipular estas reacções de forma que a reacção desejada seja favorecida em detrimento da contrária, a não desejada, o que depende da compreensão dos factores que, em geral, afectam a situação de equilíbrio dos sistemas. Pretende-se, portanto, que os alunos compreendam a influência de tais factores e a sua importância nas instituições fabris, ao nível da bancada de laboratório e também da relevância destes conteúdos para a interpretação de situações do quotidiano.

Tendo em conta a dificuldade detectada no passado relativamente ao conceito de equilíbrio químico, eventualmente pelo seu carácter abstracto e pela exigência do domínio de um largo número de outros conceitos químicos, é salientado no programa a necessidade de existir um cuidado consciente da parte do professor para ajudar os alunos a reformularem as concepções alternativas comuns como é o caso da visão estática do equilíbrio químico (nenhuma reacção ocorre), da visão compartimentada do equilíbrio (sistema constituído por dois compartimentos individualizados para as reacções directa e inversa), da igualdade de concentrações de reagentes e de produtos na situação de equilíbrio, do recurso a modelos híbridos (cinético e termodinâmico) para interpretação dos valores da constante de equilíbrio e ainda a generalização inadequada da aplicação da lei de Le Chatelier.

O conceito de Equilíbrio Químico é da maior importância, essencial para a compreensão de muitos fenómenos em áreas como o equilíbrio ácido-base, as reacções de oxidação-redução e a solubilidade, além de ser estruturante na construção teórica no domínio da Química conceptual. Em complemento, importa salientar que o desequilíbrio também é abordado com destaque, sendo no evoluir

dos sistemas, quando as reacções progredem, que ocorrem os efeitos mais espectaculares, observados no quotidiano comum.

Conteúdos retirados do programa de Física e Química A, homologado pelo Ministério da Educação (2003).

### **6.3 Objectos de ensino e objectivos da aprendizagem inseridos no Programa do Ensino Secundário**

Os objectivos que constam do Programa de Física e Química A, homologado pelo Ministério da Educação (2003) e tidos em conta na estruturação da acção de formação encontram-se seguidamente listados:

#### **O amoníaco como matéria-prima**

Objectos de Ensino:

- A reacção de síntese do amoníaco
- Reacções químicas incompletas
- Aspectos quantitativos das reacções químicas
- Quantidade de substância
- Rendimento de uma reacção química
- Grau de pureza dos componentes de uma mistura reaccional
- Amoníaco e compostos de amónio em materiais de uso comum . AL 1.1

Objectivos da aprendizagem:

- Reconhecer o amoníaco como uma substância inorgânica importante, usada, por exemplo, como matéria-prima no fabrico de fertilizantes, de ácido nítrico, de explosivos e como meio de arrefecimento (estado líquido) em diversas indústrias alimentares;
- Relacionar aspectos históricos da síntese do amoníaco (laboratorial) e da sua produção industrial (Fritz Haber, 1905);
- Identificar o azoto e o hidrogénio como matérias-primas para a produção industrial do amoníaco;
- Associar a destilação fraccionada do ar líquido ao processo de obtenção industrial do azoto, embora o processo de Haber utilize o azoto directamente do ar;
- Referir o processo actual de obtenção industrial do hidrogénio a partir do gás natural ou da nafta;

- Identificar a reacção de síntese do amoníaco ( $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ ) e a decomposição do amoníaco, ( $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ ) como reacções inversas uma da outra;
- Interpretar uma reacção completa como aquela em que pelo menos um dos seus reagentes atinge valores de concentração não mensuráveis facilmente e uma reacção incompleta como a reacção em que nenhum dos reagentes se esgota no seu decorrer;
- Identificar reacções de combustão, em sistema aberto, como exemplos que se aproximam de reacções completas;
- Identificar quantidade de substância ( $n$ ) como uma das sete grandezas fundamentais do Sistema Internacional (SI);
- Caracterizar a unidade de quantidade de substância, mole (símbolo mol), como a quantidade de substância que contém tantas entidades quantos os átomos existentes em  $1,2 \times 10^{-2}$  kg do nuclídeo  $^{12}\text{C}$  (as entidades devem ser especificadas);
- Estabelecer que amostras de substâncias diferentes com o mesmo número de entidades constituintes ( $N$ ) têm a mesma quantidade de substância;
- Constatar que, em função da definição da grandeza quantidade de substância, o número de entidades ( $N$ ) presentes numa amostra é proporcional à quantidade de substância respectiva ( $n$ ), sendo a constante de proporcionalidade a constante de Avogadro ( $L = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ );
- Identificar o rendimento de uma reacção como o quociente entre a massa, o volume (gases) ou a quantidade de substância efectivamente obtida de um dado produto, e a massa, o volume (gases) ou a quantidade de substância que teoricamente seria obtida (por reacção completa dos reagentes na proporção estequiométrica);
- Interpretar o facto de o rendimento de uma reacção ser quase sempre inferior a 1 (ou cem por cento);
- Interpretar grau de pureza de um material como o quociente entre a massa da substância (pura) e a massa da amostra onde aquela massa está contida;
- Constatar que um dado "reagente químico" pode apresentar diferentes graus de pureza e, consoante as finalidades de uso, se deverá escolher um deles;
- Identificar o reagente limitante de uma reacção como aquele cuja quantidade condiciona a quantidade de produtos formados, usando um exemplo muito simples da realidade industrial;

- Identificar o reagente em excesso como aquele cuja quantidade presente na mistura reaccional é superior à prevista pela proporção estequiométrica, usando um exemplo muito simples da realidade industrial.

### **O amoníaco, a saúde e o ambiente**

Objectos de Ensino:

- Interacção do amoníaco com componentes atmosféricos
- Segurança na manipulação do amoníaco

Objectivos da aprendizagem:

- Associar o contacto com o amoníaco no estado gasoso e em solução aquosa, a lesões graves na pele, nos olhos e nos pulmões, consoante o tempo de exposição e/ou a concentração;
- Interpretar os perigos adicionais no manuseamento de amoníaco, quando usado a pressões elevadas, por exemplo como líquido refrigerante;
- Constatar que o amoníaco que é libertado para a atmosfera pode dar origem a nitrato e a sulfato de amónio, considerados matérias particuladas (PM10 e PM2,5) e a óxidos de azoto com implicações para a saúde e ambiente;

### **Síntese do amoníaco e balanço energético**

Objectos de Ensino:

- Síntese do amoníaco e sistema de ligações químicas
- Variação de entalpia de reacção em sistemas isolados

Objectivos da Aprendizagem:

- Classificar reacções químicas em exoenergéticas ou em endoenergéticas como aquelas que, em sistema isolado, ocorrem, respectivamente, com elevação ou diminuição de temperatura;
- Interpretar a formação de ligações químicas como um processo exoenergético e a ruptura como um processo endoenergético;
- Interpretar a ocorrência de uma reacção química como um processo em que a ruptura e a formação de ligações químicas ocorrem simultaneamente

- Interpretar a energia da reacção como o saldo energético entre a energia envolvida na ruptura e na formação de ligações químicas e exprimir o seu valor, a pressão constante em termos da variação de entalpia ( $\Delta H$  em J/mol de reacção).

### **Produção industrial do amoníaco**

Objectos de Ensino:

- Reversibilidade das reacções químicas
- Equilíbrio químico como exemplo de um equilíbrio dinâmico
- Situações de equilíbrio dinâmico e desequilíbrio
- A síntese do amoníaco como um exemplo de equilíbrio químico
- Constante de equilíbrio químico, K: lei de Guldberg e Waage
- Quociente da reacção, Q
- Relação entre K e Q e o sentido dominante da progressão da reacção
- Relação entre K e a extensão da reacção
- Síntese do sulfato de tetraaminacobre (II) mono-hidratado . AL 1.2
- Visita a uma instalação industrial . VE

Objectivos da Aprendizagem:

- Interpretar uma reacção reversível como uma reacção em que os reagentes formam os produtos da reacção, diminuem a sua concentração não se esgotando e em que simultaneamente, os produtos da reacção reagem entre si para originar os reagentes da primeira;
- Reconhecer que existem reacções reversíveis em situação de não equilíbrio (caso do  $2O_3 \rightleftharpoons 3O_2$ );
- Representar uma reacção reversível pela notação de duas setas com sentidos opostos ( $\rightleftharpoons$ ) a separar as representações simbólicas dos intervenientes na reacção;
- Identificar reacção directa como a reacção em que, na equação química, os reagentes se representam à esquerda das setas e os produtos à direita das mesmas e reacção inversa aquela em que, na equação química, os reagentes se representam à direita das setas e os produtos à esquerda das mesmas (convenção);
- Associar estado de equilíbrio a todo o estado de um sistema em que, macroscopicamente, não se registam variações de propriedades físico-químicas;
- Associar estado de equilíbrio dinâmico ao estado de equilíbrio de um sistema, em que a rapidez de variação de uma dada propriedade num sentido é igual à rapidez de variação da mesma propriedade no sentido inverso;

- Identificar equilíbrio químico como um estado de equilíbrio dinâmico
- Caracterizar estado de equilíbrio químico como uma situação dinâmica em que há conservação da concentração de cada um dos componentes da mistura reaccional, no tempo;
- Interpretar gráficos que traduzem a variação da concentração em função do tempo, para cada um dos componentes de uma mistura reaccional;
- Associar equilíbrio químico homogéneo ao estado de equilíbrio que se verifica numa mistura reaccional com uma só fase;
- Identificar a reacção de síntese do amoníaco como um exemplo de um equilíbrio homogéneo quando em sistema fechado;
- Escrever as expressões matemáticas que traduzem a constante de equilíbrio em termos de concentração ( $K_c$ ) de acordo com a Lei de Guldberg e Waage;
- Verificar, a partir de tabelas, que  $K_c$  depende da temperatura, havendo portanto, para diferentes temperaturas, valores diferentes de  $K_c$  para o mesmo sistema reaccional;
- Traduzir quociente de reacção,  $Q$ , através de expressões idênticas às de  $K$  em que as concentrações dos componentes da mistura reaccional são avaliadas em situações de não equilíbrio (desequilíbrio);
- Comparar valores de  $Q$  com valores conhecidos de  $K_c$  para prever o sentido da progressão da reacção relativamente a um estado de equilíbrio;
- Relacionar a extensão de uma reacção com os valores de  $K_c$  dessa reacção;
- Relacionar o valor de  $K_c$  com  $K.c$ , sendo  $K.c$  a constante de equilíbrio da reacção inversa;
- Utilizar os valores de  $K_c$  da reacção no sentido directo e  $K.c$  da reacção no sentido inverso, para discutir a extensão relativa daquelas reacções;

### **Controlo da produção industrial do amoníaco**

Objectos de Ensino:

- Factores que influenciam a evolução do sistema reaccional
- A concentração, a pressão e a temperatura
- A lei de Le Chatelier
- Efeitos da temperatura e da concentração no equilíbrio de uma reacção . AL 1.3

Objectivos da Aprendizagem:

- Referir os factores que podem alterar o estado de equilíbrio de uma mistura reaccional (temperatura, concentração e pressão) e que influenciam o sentido global de progressão para um novo estado de equilíbrio;
- Prever a evolução do sistema reaccional, através de valores de  $K_c$ , quando se aumenta ou diminui a temperatura da mistura reaccional para reacções exoenergéticas e endoenergéticas;
- Identificar a lei de Le Chatelier (Henri Le Chatelier, químico termodinâmico francês), enunciada em 1884, como a lei que prevê o sentido da progressão de uma reacção por variação da temperatura, da concentração ou da pressão da mistura reaccional;
- Interpretar a necessidade de utilizar na indústria da síntese do amoníaco um reagente em excesso para provocar alterações no equilíbrio de forma a favorecer o aumento da quantidade de amoníaco e rentabilizar o processo;
- Discutir o compromisso entre os valores de pressão e temperatura e o uso de catalisador para otimizar a produção de amoníaco na mesma reacção de síntese;
- Associar o processo de obtenção do amoníaco conhecido como processo de Haber à síntese daquele composto catalisada pelo ferro em condições adequadas de pressão e temperatura;
- Reconhecer que o papel desempenhado pelo catalisador é o de aumentar a rapidez das reacções directa e inversa, por forma a atingir-se mais rapidamente o estado de equilíbrio (aumento da eficiência), não havendo, no entanto, influência na quantidade de produto obtida;
- Interpretar outras misturas reaccionais passíveis de evoluírem, em sistema fechado, para estados de equilíbrio

Conteúdos retirados do programa de Física e Química A, homologado pelo Ministério da Educação (2003).

#### **6.4 Objectivos da acção**

- Compreender a importância da Química na indústria.
- Conhecer os principais fundamentos e boas práticas de Química verde.
- Aprender e relembrar experiências simples, motivadoras e didácticas sobre equilíbrio químico.

- Relacionar a Química com aplicações industriais e tecnológicas da actualidade.
- Integrar a consecução dos objectivos anteriormente enunciados na leccionação dos programas em vigor no Ensino Básico e Secundário.

Importa acrescentar que dos objectivos gerais desta acção consta não só a actualização dos conhecimentos relativos ao tema, mas igualmente a clarificação e sistematização da componente laboratorial de forma a contribuir para colmatar um dos principais factores identificado pelos professores, limitador na realização destas actividades: falta de tempo.

## 6.5 Conteúdos da acção

**Módulo 1:** Importância da Química na Indústria (Prof. Luís Martins, 4h)

- História da Indústria Química: indústria química inorgânica de base; indústria de química orgânica (corantes); os primeiros processos complexos (amoníaco, metanol); explosivos e fármacos; a era do petróleo; o domínio dos plásticos.
- Indústria Química actual: a importância da indústria química em Portugal.
- Indústria Química: perspectivas de futuro: novos materiais; tecnologias alternativas (matérias-primas, meios, condições reaccionais); sustentabilidade.

**Módulo 2:** Princípios de Química Verde (Prof. Cristina Galacho, 4h)

- Química e Desenvolvimento Sustentável (Prós e Contras da Química e Industria Química).
- Historial e Evolução da Química Verde.
- Os 12 Princípios da Química Verde.
- Alfred Nobel - O "primeiro Químico Verde"? Fabrico industrial e aplicações tecnológicas da Nitroglicerina e os 12 Princípios da Química Verde.
- Casos de sucesso de Química Verde.
- Métricas da Química Verde.
- LCA (*Life-Cycle Assessment*) - Análise do ciclo de vida.
- Casos de falsa Química Verde.
- Os segundos 12 Princípios da Química Verde.

**Módulo 3:** Abordagens experimentais do equilíbrio químico para aplicação na sala de aula (Prof. Jorge Teixeira e Prof. Dora Teixeira, 9h)

- Exemplos de equilíbrio em fase gasosa: Efeito da temperatura, pressão e concentração.
- Exemplos de equilíbrio em fase aquosa: reacções ácido-base, de precipitação, de complexação e oxidação/redução: efeitos de gases poluentes em sistemas aquosos.

**Módulo 4:** Exemplos de Experimentação em Química para aplicação à escala industrial:

Processos biotecnológicos industriais (Prof. Ana Teresa Caldeira, 4h)

- Substâncias obtidas por fermentação; Alguns exemplos de substâncias obtidas por Fermentação à escala industrial.
- Aspectos gerais de microbiologia dos processos fermentativos. Microrganismos de interesse em processos fermentativos.
- Microrganismos de interesse biotecnológico. Diferenças bioquímicas, morfológicas e genéticas. Nutrição e meios de cultura.
- Fisiologia do crescimento celular. Cultura descontínua, contínua e semi-descontínua. Comparação dos diferentes tipos de cultura.
- Metabolitos primários e secundários.
- *Aplicação prática*- "Manipulação de microrganismos: desenvolvimento de uma cultura microbiana."

Sistemas Naturais de Tratamento de Águas (Prof. Ana Dordio, 4h)

- Identificação dos diferentes tipos de poluentes da água. Fontes de poluição e destino de poluentes em meios aquáticos.
- Águas residuais; quantidade e qualidade de águas residuais: domésticas, industriais e agrícolas; caracterização de uma água residual sob o ponto de vista físico-químico, bioquímico e microbiológico; normas de descarga de águas residuais.
- Processos convencionais de tratamento de águas residuais.
- Métodos alternativos/complementares de tratamento: zonas húmidas artificiais ou leitos construídos de macrófitas: tipos de leitos construídos de macrófitas; principais componentes dos leitos construídos de macrófitas; processos de remoção e factores que afectam o funcionamento dos sistemas; eficiência de remoção de vários poluentes em leitos construídos de macrófitas.

## **6.6 Necessidades de formação**

A formação contínua dos professores é uma necessidade real existente e na área de Química, em concreto, a Universidade de Évora possui condições privilegiadas para ministrar formação contínua com componente laboratorial, observando-se cada vez mais o interesse dos professores de Ensino Básico e Secundário, em parte ex-alunos da Universidade, em realizar a formação contínua nesta instituição.

Relativamente aos professores licenciados em Física e Química, ramo Química ou Física, este tipo de formação pode surgir como um complemento ao grau de licenciatura, uma vez que a especialização num dos ramos poderá levar a que o professor se sinta naturalmente mais fortalecido numa componente e menos na outra. Posto isto, a necessidade de formação torna-se emergente, tendo igualmente em conta outros factores como: o elevado ritmo de evolução do conhecimento actual, as constantes reformulações dos programas, assim como a necessidade de adopção de técnicas inovadoras de abordagem.

Desta forma, uma formação contínua que corresponda a todas estas necessidades constitui uma mais valia para a actividade de professor. O investimento neste perfil de acção, não só permite fortalecer o professor em termos da própria actividade, como permite o contacto com outros professores e a troca de estratégias e vivências. Permitirá assim um importante enriquecimento pessoal e profissional, transferindo maiores garantias de rigor para o Ensino Secundário.

## **6.7 Condições necessárias face às Normas Reguladoras de Cursos de Formação Contínua e Títulos Próprios da Universidade de Évora.**

Na Universidade de Évora os Cursos de Formação Contínua e os Títulos Próprios encontram-se definidos como todos os cursos ministrados pela Universidade através dos seus Centros, Departamentos, Campus Virtual ou qualquer outra unidade pertencente à Universidade com o fim de fornecer uma formação que não esteja abrangida pelos cursos conferentes de Grau Académico.

Neste caso, o curso a ministrar terá título próprio de formação contínua, o qual tem como objectivo específico, segundo a ordem de serviço n.º5/2007 da Universidade de Évora, complementar e actualizar a formação académica ou profissional dos alunos universitários já licenciados ou de outros profissionais, bem

como dos cidadãos em geral, através da aprendizagem pelo desenvolvimento de saberes científicos e técnicos ou artísticos em aspectos pontuais.

A acção a ministrar irá ser estruturada como um curso de valorização profissional, o qual irá conferir aos participantes com sucesso um Certificado de Aproveitamento.

Para se proceder à validação do mesmo deverá ser realizado um requerimento dirigido ao Reitor da Universidade de Évora, incluindo a seguinte documentação:

- Programa;
- Corpo docente afecto ao curso com carga horária total por docente;
- Currículo Vitae de docentes convidados (se os houver);
- Apresentação de convénio de colaboração (se aplicável);
- Orçamento do Curso;
- Pedido de salas e de meios técnicos e horários;
- Autorização dos departamentos para a participação do seu corpo docente no curso (a participação dos docentes não poderá ser recusada nos casos em que estes tenham carga horária inferior ao máximo previsto na lei);
- Parecer do Conselho Científico pertinente.

## **6.8 Disponibilização de informações gerais/ Aspectos Organizativos**

De referir os seguintes aspectos organizativos da acção de formação para divulgação:

- Número de Horas
- 1º Módulo 4h
- 2º Módulo 4h
- 3º Módulo 9h
- 4º Módulo 8h

TOTAL: 25h - equivalente a 1 crédito.

- Creditação: 1 crédito – A creditar pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua (CCPFC/ACC-48380/07).

- Local de funcionamento: Departamento de Química da Universidade de Évora.

- Morada: Colégio Luís Verney, Rua Romão Ramalho, 59, 7000-671 Évora.

Secretariado do Departamento de Química:

Correio electrónico: [secretqdquim@uevora.pt](mailto:secretqdquim@uevora.pt)

Telef: +351 266745311

Fax: +351 266745303

Página Própria: <http://www.dquim.uevora.pt>

- Destinatários: Preferencialmente Professores de Física e Química, do Ensino Básico e Ensino Secundário (Grupo 510).

Data prevista para a 1ª Edição: período não lectivo de Junho, 2010.

Número máximo de participantes: quinze ou trinta, no caso do desdobramento da turma.

## **6.9 Avaliação dos formandos**

A classificação final (CF) de cada formando será dada com base numa avaliação realizada em grupo (AG) e com base numa avaliação final realizada individualmente (AI).

A classificação final será determinada utilizando a fórmula:

$$CF = 60\% AG + 40\% AI$$

Na componente AG, são constituídos grupos de três pessoas (que se mantêm ao longo do curso), em que cada grupo escolhe elabora um problema para os alunos, justificando as opções de construção do problema. Os problemas têm que ser entregues nas duas semanas seguintes a que dizem respeito.

Na componente AI, cada formando elabora um relatório final desenvolvendo um dos temas do curso, a sua relação e enquadramento com os conteúdos programáticos. O relatório tem que ser entregue até quatro semanas depois de acabar o curso.

No fim do curso será fornecido a cada formando um parecer relativo aos trabalhos desenvolvidos na componente AG e na componente AI.

Importa salientar que, tal como foi referido no Capítulo II - Introdução Teórica, se encontra presente a preocupação de contemplar, além das competências científicas, as componentes pedagógicas e pessoais. Desta forma, estas serão sobretudo exploradas nos momentos de avaliação, sendo para tal privilegiado o trabalho realizado em grupo, uma vez que proporciona o desenvolvimento do *Saber Ser*, *Saber Relacionar-se* e *Saber Comunicar*, que culmina no desenvolvimento pessoal. Será igualmente privilegiada a elaboração em suporte informático, na segunda parte, que servirá posteriormente como instrumento para introduzir a actividade laboratorial em aula e como meio para despertar o interesse dos alunos. Deste modo será igualmente trabalhado com os formandos o *Saber Operar/ Saber Fazer* - Competências Pedagógicas. No fim da formação, os suportes informáticos realizados serão partilhados entre todos.

## **6.10 Avaliação da formação**

Para o sucesso e aperfeiçoamento de qualquer acção deste tipo torna-se essencial prever um sistema da avaliação da formação recebida, preferencialmente anónima, elaborada pelos formandos.

Para facilitar o posterior tratamento dos resultados, sugere-se que este tipo de avaliação seja realizada segundo uma escala de avaliação fixa, com quatro níveis do seguinte tipo:

1- Fraco; 2- Insatisfatório; 3- Satisfatório; 4- Bom.

Este tipo de escala, constituída por quatro opções de resposta e na qual não existe um nível intermédio, pretende orientar os avaliadores a atribuírem um parecer ou positivo ou negativo ao assunto questionado.

Os itens a abordar na avaliação poderão corresponder a:

1. Formadores – Capacidade pedagógica e motivadora;
2. Formadores – Domínio Técnico-Científico do tema;
3. Relevância dos conteúdos para o tema da acção;
4. Qualidade dos materiais pedagógicos de apoio;

5. Sistema de avaliação;
6. Estrutura e organização da acção;
7. Instalações.

Os resultados obtidos não deverão ser ignorados. As respostas sinceras dos avaliados fornecem indicações importantes face aos aspectos positivos a preservar e àqueles em que se deve investir para melhorar a qualidade de futuras acções.

### **6.11 Proposta de uma acção de formação**

Com base nas normas reguladoras de cursos de formação contínua da Universidade de Évora elaborou-se a proposta de acção de formação, no formato e nos impressos definidos para a sua acreditação pelo Conselho Científico-Pedagógico de Formação Contínua.

### **6.12 Considerações finais**

De acordo com o calendário lectivo dos professores e visto que os resultados do inquérito aplicado revelam que quarenta e um por cento prefere o horário não lectivo, a maior parcela nos resultados recolhidos, seguidamente encontram-se registadas as datas mais pertinentes para a publicitação e posterior realização de uma acção de formação.

- Final do mês de Junho, início do mês de Julho – com data de realização no início do mês de Setembro.

- Durante o mês de Dezembro – com data de realização na pausa pedagógica da Páscoa.

- Durante o mês de Março – com data de realização no final do mês de Junho.

Relativamente ao modo de publicitação, além da divulgação na página electrónica da Universidade de Évora, considera-se importante o envio da informação directamente para as escolas e colégios do Concelho de Évora, ao cuidado do respectivo Coordenador de Ciências Experimentais.

Dessa informação deverá constar informação relativa às datas e horários e local de realização da acção, programa de actividades, prazo para inscrição e o endereço na Internet com o programa detalhado, onde poderá ser feita a inscrição.

No anexo 4 encontra-se um exemplo de brochura que poderá acompanhar a respectiva carta, assim como nos anexos 5 e 6 se encontram os formulários preenchidos para efeitos da apresentação da acção de formação e acreditação da mesma, respectivamente.

Por último, seria muito útil e importante que, na eventualidade de virem a ser realizadas outras acções de formação contínua na área da Química na Universidade de Évora, fosse transmitida a informação relativa ao conteúdo das mesmas, as datas e modo de inscrição aos professores interessados que gentilmente colaboraram neste estudo. Os seus endereços de e-mail, facultados para esse fim, ficarão entregues à Professora Doutora Dora Martins Ginja Teixeira, orientadora desta tese de mestrado.

## **CAPÍTULO VII – PROSECUÇÃO DO TRABALHO**

### **7.1 Introdução**

Neste capítulo procura-se apresentar algumas sugestões para o desenvolvimento deste trabalho em futuras investigações.

### **7.2 Continuação do presente projecto**

No desenvolvimento deste projecto seria interessante promover novas edições deste estudo a médio prazo, a fim de garantir seguimento e aferir da evolução no tempo das informações recolhidas, sendo que, mais adiante neste capítulo, são apresentadas algumas sugestões de melhoramento do questionário.

A continuação no futuro deste projecto de investigação poderá passar igualmente pela expansão do leque de acções de formação contínua em Química, explorando as outras opções igualmente referenciadas. A estrutura da acção proposta neste trabalho, com os melhoramentos introduzidos pela avaliação feita pelos formandos após a aplicação da mesma, poderá ser futuramente utilizada para base de eventuais acções a realizar no âmbito da Química Laboratorial.

Importará salientar, tendo em conta o peso na avaliação atribuído pelo Ministério da Educação à componente laboratorial da disciplina de Física e Química e de Química de 12ºano, que todas as acções elaboradas nesta área ofereçam igualmente um fortalecimento na componente laboratorial.

Desta forma, encontram-se seguidamente em destaque as actividades laboratoriais referentes aos três outros temas gerais mais seleccionados pela Amostra Especial:

A segunda opção mais seleccionada, "Das Estrelas ao Átomo", parte integrante do primeiro capítulo do programa de Química de 10ºano, da qual fazem parte:

APL 1.1 - Medição em Química;

APL 1.2 - Análise elementar por via seca;

- Teste da chama.
- Espectroscopia.

APL 1.3 - Identificação de substâncias e avaliação da sua pureza.

A terceira opção mais seleccionada faz parte do novo programa de Química de 12ºano, "Plásticos, Vidros e Novos Materiais" do qual fazem parte:

APL 3.1 Identificação dos plásticos através de testes físico-químicos;

APL 3.2 Materiais transparentes e índice de refacção;

APL 3.3 Cristais e vidros;

APL 3.4 Identificação e síntese de substâncias de aromas e sabores especiais;

APL 3.5 Borracha Natural e vulcanizada;

APL 3.6 Sintetização de polímeros.

Por fim, a quarta opção mais seleccionada diz respeito ao programa de 11ºano, e tem por tema "Soluções na Terra e para a Terra". As actividades que fazem parte desta unidade encontram-se seguidamente discriminadas:

APL 2.1 Ácido ou base: uma classificação de alguns materiais: Factores que afectam o pH de uma água;

APL 2.2 Chuva "normal" e chuva "ácida";

APL 2.3 Neutralização: uma reacção de ácido-base;

APL 2.4 Série electroquímica: o caso dos metais;

APL 2.5 Solubilidades: solutos e solventes;

### **7.3 Expansão do projecto a outras áreas**

Outra possível aplicação para o desenvolvimento do presente projecto passaria pela aplicação de um estudo semelhante na componente da Física, utilizando como ponto de partida o questionário desenvolvido neste estudo, com as devidas adaptações necessárias.

A Formação Contínua de professores na área da Física poderá ser também benéfica. Esta serve como complemento da licenciatura e um reforço aos ramos da Física ou da Química seleccionados durante o curso. É de certo modo natural que um professor licenciado no ramo da Química sinta mais dificuldades com determinados assuntos relacionados com a Física e vice-versa.

Neste sentido, aproveitando a experiência adquirida, deste já se propõem algumas modificações pertinentes, resultantes do tratamento de resultados e análise das conclusões.

Na segunda questão talvez fosse mais vantajoso fechar a possibilidade de resposta relativamente à fundamentação, uma vez que permitiria uma análise mais eficaz relativamente às expectativas trazidas pelos participantes.

Relativamente à quarta questão, uma forma de acrescentar validade aos resultados a obter, poderia passar pela reformulação da mesma no que diz respeito aos anos já leccionados, acrescentado – “nos últimos três anos” ou simplesmente – “nos novos programas”.

Outra alteração que se julga pertinente e enriquecedora relaciona-se com a nona questão por se considerar que poderia ser interessante solicitar, em resposta fechada, a origem da motivação para a participação neste tipo de acção. Tais respostas poderiam estar relacionadas com curiosidade, dificuldades sentidas a nível científico com o tema, dificuldade para motivar os alunos face aos temas propostos, entre outras que seria interessante analisar cuidadosamente.

Importa por fim salientar que será igualmente importante ponderar o momento da aplicação dos questionários nas escolas. Deste modo, deverão ser evitados os momentos de final de período lectivos, uma vez que são momentos de maior pressão para o corpo docente. Sugere-se portanto como momento mais propício, o início do ano ou o início do segundo período, após as férias do Natal. Outro aspecto importante passa pela redacção de uma carta dirigida ao Coordenador do Departamento de Ciências Experimentais de cada escola, solicitando-lhe colaboração na distribuição e recolha dos questionários pelos colegas do departamento, promovendo-o pela sua importância e destacando o pouco tempo necessário para o seu preenchimento.

## CONCLUSÃO

A realização deste trabalho permitiu confirmar a necessidade e o interesse dos professores de Física e Química do Concelho de Évora em frequentar acções de formação contínua no âmbito da Química, a serem ministradas na Universidade de Évora.

Dos inquiridos, sessenta e um por cento mencionou bastante interesse neste tipo de acção, tendo solicitado informações no caso das mesmas se virem a realizar; quarenta e nove por cento revelaram interesse e nenhum inquirido seleccionou o item: “ não tenho interesse de momento”.

Este estudo permitiu igualmente pesquisar e clarificar a origem do interesse e da necessidade que move os professores a investir neste tipo de acções. Deste modo, permitiu concluir que as mesmas se prendem sobretudo com o facto ser um requisito na progressão na carreira docente não só a obtenção mínima anual de um crédito neste tipo de formação (vinte e cinco horas lectivas) mas que dois terços da mesma seja realizada na área científico-didáctico que o docente lecciona. Assim, e acrescentando a necessidade que advém das permanentes reformulações dos programas, da evolução permanente da indústria Química e da valorização da componente laboratorial em dois mil e sete, permite-nos concluir relativamente à necessidade de investir na oferta de formação contínua nesta área para os professores do Concelho. É igualmente relevante, tal como ressalta o Decreto-Lei nº 207/96 de 2 de Novembro, que as instituições de Ensino Superior são consideradas como especialmente vocacionadas para este tipo formação e, embora actualmente existam outros centros vocacionados para este mesmo fim, os mesmos não possuem laboratórios tão bem equipados, com custos acessíveis, que possibilitem formação contínua na área da Química laboratorial.

Os resultados obtidos pela aplicação e análise dos inquéritos vieram permitir a realização do prognóstico relativamente ao perfil dos candidatos esperados neste tipo de acção. De uma forma sucinta este perfil apresenta uma relação de três para um relativamente ao género feminino/masculino, com idades predominantemente compreendidas entre os trinta e os quarenta anos. Serão professores detentores de

grau de licenciatura, a grande maioria terá já uma considerável experiência no ensino, entre dez a vinte anos de tempo de serviço, com vínculo em quadro de escola, tendo já leccionado todos os anos lectivos compreendidos entre o 8ºano e o 11ºano. Apenas uma parcela já terá leccionado ou leccionará no momento aulas no 12ºano.

De destacar a importância da limitação de tempo referido pelos respondentes como principal obstáculo para a realização de actividades laboratoriais e a preferência de períodos não lectivos para a realização de Formação Contínua.

Uma última informação importante consiste no facto de cerca de sessenta por cento dos candidatos já ter frequentado uma ou mais acções na área de Química, tendo portanto já formuladas algumas expectativas.

Os resultados obtidos no estudo possibilitaram ainda averiguar os interesses dos respondentes relativamente aos temas que mais gostariam de ver abordados numa acção de formação, tendo sido desta forma elaborado um plano de acção de formação com o tema geral "Química e Indústria: equilíbrios e desequilíbrios" (integrada no programa do Ministério da Educação de 11ºano), unidade seleccionada pela maioria dos inquiridos. O plano de estudos formulado teve como objectivo vir a ser creditado pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua, para uma acção a ser realizada no período não lectivo do ano de dois mil e dez.

Todo este trabalho pretendeu servir como contributo para a futura planificação e realização de acções de formação contínua pela Universidade de Évora no âmbito da Química. A análise do questionário aplicado permitiu recolher informações importantes na óptica do professor formador, facilitando a adequação destas acções às necessidades e preferências dos mesmos. Desta forma, a investigação realizada visou contribuir essencialmente para acrescer a garantia de sucesso nas futuras acções a realizar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bell, J. (2004). *Como realizar um projecto de investigação*. Lisboa: Gradiva.

Cachapuz, A. (s.d.). O trabalho experimental nas aulas de Física e Química. *Gazeta de Física*, pp. 65-69.

Chaves, R. P. (2005). *Actividades de trabalho experimental no ensino das ciências: um plano de intervenção com alunos do Ensino Básico*. Enseñanza de las Ciencias.

Dias, J. T. (1998). O ensino experimental da química. (D. d. Educação, Ed.) *Comunicar ciência*, 1.

Decreto-Lei nº 344 (Marques R. , 1998) (Roldão, 1994)/89, de 11 de Outubro (ordenamento jurídico da formação dos educadores de infância e dos professores dos Ensinos Básico e Secundário).

Decreto-Lei nº 249/92, de 9 de Novembro (definição das finalidades da formação contínua de professores, dos princípios a que a formação contínua deve obedecer, as áreas sobre que deve incidir, assim como as várias modalidades e níveis que pode assumir).

Decreto-Lei nº 274/94, de 28 de Outubro (regime jurídico da formação contínua).

Decreto-Lei nº 207/96, de 2 de Novembro (complemento do regime jurídico da formação contínua).

Educação, (2001). Currículo nacional do Ensino Básico - competências essenciais.

Felizardo, A. C. (2007). *Entre as ideias e a práticas! A evolução do ensino experimental da Química. O caso dos Liceus*. Mestrado, Universidade de Lisboa.

Fernandes, C. (2007). *A matemática na disciplina de ciências físico-químicas. Um estudo sobre as atitudes de alunos do 9ºano de escolaridade*. Universidade do Minho, Braga.

Fernandes, M. M., & Silva, M. H. (2004). O trabalho experimental de investigação: das expectativas dos alunos às potencialidades no desenvolvimento de competências. *II Encontro Iberoamericano sobre investigação Básica em Educação em Ciências*. Burgos.

Figueiredo, M., & Maia, M. E. (2005). Uma abordagem investigativa do trabalho experimental no ensino da química e alunos não-químicos na universidade. *Enseñanza de las Ciencias , Número extra VII Congreso*. .

Fontes, C. (2000). *Formação contínua de professores: Últimas décadas*. Disponível em [www.tenhoquever.com](http://www.tenhoquever.com) (data da última consulta: 03-03-2010).

Hill, M. (2005). *Investigação por questionário*. Lisboa: Edições Sílabo.

Hodson, D. (1988). Experiments in science teaching. *Educational Philosophy and Theory* , pp. 53-66.

Hodson, D. (1996). Practical work in school science. *International Journal of Science Education* , pp. 755-760.

Leite, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. (C. d. H. V. Caetano & M. Gg. Santos (Orgs), Ed.) *1*, pp. 77-96.

Lopes, J. (1994). *Resolução de problemas em Física e em Química*. Lisboa: Texto Editora.

Ludovico, O. (2004). *As orientações curriculares para a educação pré-escular num contexto de supervisão: Representações das educadoras cooperantes* . Évora: Universidade de Évora.

Ministério da Educação. Programa homologado Física e Química A - 10ºAno. Disponível em: [http://www.dgidc.min-edu.pt/programs/prog\\_eg.asp](http://www.dgidc.min-edu.pt/programs/prog_eg.asp) (data da última consulta: 04-07-09).

Ministério da Educação. (2003) Programa homologado Física e Química A - 11ºAno. Disponível em: [http://www.dgidc.min-edu.pt/programs/prog\\_eg.asp](http://www.dgidc.min-edu.pt/programs/prog_eg.asp) (data da última consulta: 04-07-09).

Marques, C., & Lopes, J. B. (2005). Mediação do trabalho prático de química no ensino universitário: Uma experiência de integração no currículo. *Número extra VII Congreso. Enseñanza de las Ciencias.*

Martins, I. P. (2001). *Programa de física e química a - 10º ou 11º anos (nivel1)*: Ministério da Educação - Departamento do Ensino Secundário.

Martins, I. P. (2003). *Programa de física e química a - 11º ou 12º anos (nivel2)*: Ministério da Educação - Departamento do Ensino Secundário.

Marques, R. (1998). *A arte de ensinar - Dos clássicos aos modelos pedagógicos contemporâneos*. Lisboa: Plátano Editora.

Matalon, R. G. (1997). *O inquérito: Teoria e prática*. Oeiras: Celta Editora.

Millar, R. (1991). A means to an end. The role of processes in science education. In Woolnough, B (Ed) *Practical science, Milton Keynes. Open University Press* .

Niza, S. (2004). *A participação das instituições de Ensino Superior na formação contínua de professores*. Instituto Superior de Psicologia Aplicada.

Pelizzari, A., Kriegl, M. d., Baron, M. P., Finck, N. T., & Dorocinski, S. I. (2001). Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *PEC* , 2, 37-42.

Roldão, M. C. (1994). *O pensamento concreto da criança: Uma perspectiva a questionar no Currículo*. Lisboa: IIE.

Santos. (1991). *Mudança conceptual na sala de aula*. Lisboa: Livros Horizonte.

Silva, A. M. (2000). A formação contínua de professores: Uma reflexão sobre as práticas e as práticas de reflexão em formação. . *Educação & Sociedade* , XXI, pp. 89-106.

Sousa, G. d. (2005). *Metodologia da investigação, redacção e apresentação de trabalhos científico*. Porto: Livraria civilização Editora.

Simões, M. O. S. e. T. S. (2004). *Programa de Química 12ºano*. Lisboa: Ministério da Educação.

Valadares, J. (1997). O ensino experimental e o construtivismo. *Gazeta de Física* , pp. 30-32.

Valente, M. (1997). O trabalho do laboratório, limites e possibilidades. Uma perspectiva histórica. *Gazeta de Física* , pp. 30-32.

Vieira, C. V. (2006). Obtido em 21 de Novembro de 2009, de Produção e validação de actividades de laboratorio promotoras do pensamento crítico dos alunos:  
[http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen3/Numero\\_3\\_3/Tenreiro\\_Vieira\\_2006\\_portugu%E9s.pdf](http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen3/Numero_3_3/Tenreiro_Vieira_2006_portugu%E9s.pdf)

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

### Questionário 1 -Piloto (Após a apreciação do Júri)

# Questionário:

Este questionário é destinado a professores de Física e Química do Ensino Básico/Secundário e insere-se num trabalho de investigação a realizar no âmbito do Mestrado em Química para o Ensino, ministrado pela Universidade de Évora. O objectivo principal do estudo consiste na recolha de opinião para sustentar o desenho e o desenvolvimento de uma acção de formação sobre o ensino da Química. O questionário é de foro anónimo e os dados obtidos destinam-se exclusivamente a tratamento estatístico, sendo assegurada a sua confidencialidade.

Desde já agradecemos reconhecidamente a colaboração.

## Identificação geral:

Idade: \_\_\_\_\_  
Tempo de serviço: \_\_\_\_\_  
Escalão: \_\_\_\_\_  
Formação académica: \_\_\_\_\_

Anos de escolaridade em que já leccionou a Química:

7ºano ; 8ºano ; 9ºano ; 10ºano ; 11ºano ; 12ºano ;

Outros:  Quais? \_\_\_\_\_

## 1ª Questão:

Por período, quantas actividades laboratoriais de Química costuma realizar em média por turma? Responda só relativamente aos anos que já leccionou.

Anos escolaridade	Número de actividades laboratoriais			
	1	2	3	4 ou mais
7º				
8º				
9º				
10º				

Anos escolaridade	Número de actividades laboratoriais			
	1	2	3	4 ou mais
11º				
12º				
Outros: _____				
Outros: _____				

**2ª Questão:**

Qual a principal limitação pela qual não realiza um maior número de actividades laboratoriais?  
Escolha a resposta que lhe parece mais apropriada, marcando-a com um X.

- (a)  Nenhuma  
(b)  Falta de tempo  
(c)  Falta de equipamento na escola  
(d)  Falta de motivação por parte dos alunos  
(e)  Turmas muito extensas  
(f)  Outras limitações. Quais? \_\_\_\_\_

*Caso já tenha leccionado Química no Ensino Secundário, prossiga para a Questão 3; caso só tenha leccionado Química no Ensino Básico, passe directamente à Questão 4.*

**3ª Questão:**

Considere as actividades laboratoriais de Química abaixo listadas, referentes ao ensino secundário (10º, 11º e 12º Anos), e assinale com um X aquelas que já teve a oportunidade de realizar com os alunos.

**10ºAno**

Metodologia de resolução de problemas por via experimental	
Separar e purificar	
Medição em Química	
Análise elementar por via seca	
Identificação de uma substância e avaliação da sua pureza	
Soluções e colóides	

**11ºAno**

Amoníaco e compostos de amoníaco em materiais de uso comum	
Síntese do Sulfato de Tetraaminocobre (II) monohidratado	
Efeitos da temperatura e da concentração na progressão global de uma reacção	
Ácido ou base: uma classificação de alguns materiais	
Chuva "normal" e chuva ácida	
Neutralização: uma reacção de ácido-base	
Série electroquímica: o caso dos metais	
Dureza da água e problemas de lavagem	

## 12ºAno

Um ciclo de cobre	
A cor e a composição quantitativa de soluções com iões metálicos	
Funcionamento de um sistema tampão	
Composição de uma liga metálica	
Corrosão e protecção de metais	
Determinação do $\text{Ca}^{2+}$ e $\text{Mg}^{2+}$ em alimentos por formação de complexos	
Catalise enzimática: efeito da temperatura e de um inibidor sobre uma reacção bioquímica	
Identificação de plásticos por testes físico-químicos	
Cristais e vidros	
Sintetizar polímeros	
Materiais transparentes e índice de refração	
Identificação e síntese de substâncias com sabores especiais	
Borracha natural e vulcanizada	
Produção de biodiesel a partir de óleos alimentares usados	
Destilação fraccionada de uma mistura de três componentes	
Verificação do efeito da adição de uma substância não volátil e não iónica nos pontos de fusão e de ebulição da água	
Determinação da entalpia de neutralização da reacção $\text{NaOH(aq)} + \text{HCl(aq)}$	
Determinação da entalpia de combustão de diferentes combustíveis líquidos	
Determinação da entalpia de combustão de diferentes alcoóis	

**4ª Questão:**

Caso surgisse a possibilidade de participar numa acção de formação contínua de cariz laboratorial em Química, assinale, na tabela que se segue, os 3 temas que mais gostaria de ver abordados nessa acção.

<b>7ºAno</b>	OS MATERIAIS		
	A ENERGIA		
<b>8ºAno</b>	REACÇÕES QUÍMICAS	TIPOS DE REACÇÕES QUÍMICAS	
		VELOCIDADE DAS REACÇÕES QUÍMICAS	
		EXPLICAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DAS REACÇÕES QUÍMICAS	
<b>9ºAno</b>	CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	PROPRIEDADES DOS MATERIAIS E TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS	
		ESTRUTURA ATÓMICA	
		LIGAÇÃO QUÍMICA	
<b>10ºAno</b>	MATERIAIS, DIVERSIDADE E CONSTITUIÇÃO		
	DAS ESTRELAS AO ÁTOMO		
	NA ATMOSFERA DA TERRA, RADIAÇÃO E ESTRUTURA		
<b>11ºAno</b>	(M5: 2ª Parte) QUÍMICA E INDÚSTRIA: EQUILÍBRIOS E DESEQUILÍBRIOS		
	(M6) SOLUÇÕES NA TERRA E PARA A TERRA		
<b>12ºAno</b>	METAIS E LIGAS METÁLICAS		
	COMBUSTÍVEIS, ENERGIA E AMBIENTE		
	PLÁSTICOS, VIDROS E NOVOS MATERIAIS		

### 5ª Questão:

Que abordagem o estimularia mais a participar numa acção no âmbito da formação contínua na área de Química? *Escolha uma das opções, assinalando com um X.*

- (a)  A Química no dia a dia: Experiências curiosas e divertidas com a utilização de materiais simples e do quotidiano (contextualizadas no programa),
- (b)  A ciência da Química: Experiências de cariz e rigor científico com a exploração de técnicas e equipamentos avançados (contextualizadas no programa).
- (c)  Outro: Qual? \_\_\_\_\_

### 6ª Questão:

Qual a sua preferência de calendarização semanal para uma acção de formação neste âmbito? *Escolha uma das opções, assinalando com um X.*

- (a)  Horário pós laboral
- (b)  Fins de semana
- (c)  Outra calendarização: Qual? \_\_\_\_\_

### 7ª Questão:

Qual a carga diária que acha mais adequada para uma formação em Química laboratorial, de acordo com a sua disponibilidade? *Escolha uma das opções, assinalando com um X.*

- (a)  3 a 4 horas por cada dia de formação
- (b)  5 a 6 horas por cada dia de formação
- (c)  7 a 8 horas por cada dia de formação

---

*Todas as informações que nos prestou serão tidas em conta na planificação e realização da acção. Na eventualidade de esta formação se vir a realizar, teremos o cuidado de informar a escola e assegurar que a informação chega até si.*

*Caso prefira um contacto directo, deixe-nos o seu endereço electrónico:*

*E-mail:* \_\_\_\_\_

*Sem mais, agradecemos o seu tempo e a sua colaboração.*

## ANEXO 2

Questionário 2 - (Versão Final: Após a análise do questionário piloto e nova apreciação do júri)

*Estimado(a) colega,*

Este questionário, destinado a professores de Física e Química do Ensino Básico/Secundário, insere-se num trabalho de investigação a realizar no âmbito do Mestrado em Química para o Ensino, ministrado pela Universidade de Évora. O objectivo principal do estudo consiste na recolha de opinião para sustentar o desenho e o desenvolvimento de uma acção de formação contínua sobre o ensino da Química.

Na realidade, apesar de a formação contínua ser hoje considerada fundamental no desenvolvimento profissional de um professor, as acções de formação proporcionadas afastam-se, muitas vezes, das reais necessidades e preferências dos interessados.

Dai a importância do seu contributo para a organização de uma acção de formação em Química que possa ir de encontro a essas necessidades, pelo que lhe solicitamos a sua colaboração na resposta a este questionário. É garantido o anonimato deste e os dados recolhidos destinam-se exclusivamente a tratamento estatístico.

Resta-nos, por fim, solicitar o favor de, após o preenchimento do questionário, o devolver ao Conselho Executivo da sua escola, para que possa ser reenviado para a Universidade de Évora.

Reconhecidamente, agradecemos pela sua colaboração.

Catarina Gomes

Departamento de Química – Universidade de Évora

# FORMAÇÃO CONTÍNUA

## QUESTIONÁRIO

### Identificação geral:

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: F  ou M

Tempo de serviço: \_\_\_\_\_ anos.

Tipo de Vínculo: E. Quadro Escola ; E. Quadro Zona ; Contratado

Formação académica: \_\_\_\_\_

Anos de escolaridade em que já leccionou a Química:

7ºano ; 8ºano ; 9ºano ; 10ºano ; 11ºano ; 12ºano

### 1ª Questão

Já participou em alguma acção de formação contínua para professores na área da química ou da física?

(a) Não

(b) Sim  Por favor, indique em quantas e os respectivos temas:

**Química:** quantas? \_\_\_\_\_

**Física:** quantas? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Caso tenha respondido **sim** à questão anterior, prossiga para a **Questão 2**; caso tenha respondido **não**, passe directamente à **Questão 3**.

## 2ª Questão

Indique-nos, de um modo geral, o seu grau de satisfação face às acções em Química que indicou na 1ª Questão, **fundamentando a sua impressão**.

(a) Muito satisfeito ;      (b) Satisfeito ;      (c) Pouco satisfeito

**Fundamentação:**

---

---

---

## 3ª Questão

Identifique a principal razão que eventualmente o limita na realização de actividades laboratoriais?

- (a)  Nenhuma, não me sinto limitado.
- (b)  Falta de tempo;
- (c)  Falta de equipamento na escola;
- (d)  Falta de motivação por parte dos alunos;
- (e)  Turmas muito extensas
- (f)  Outras limitações. Quais? \_\_\_\_\_

Caso já tenha leccionado Química no Ensino Secundário, prossiga para a **Questão 4**; caso só tenha leccionado Química no Ensino Básico, passe directamente à **Questão 5**.

#### 4ª Questão

Por favor, considere a lista de actividades laboratoriais em Química que se segue, referente ao ensino secundário (10º, 11º e 12º Anos), e assinale com um **X** aquelas que já teve a oportunidade de realizar com os seus alunos.

10º Ano	a) Metodologia de resolução de problemas por via experimental	
	b) Separar e purificar	
	c) Medição em Química	
	d) Análise elementar por via seca	
	e) Identificação de uma substância e avaliação da sua pureza	
	f) Soluções e colóides	
11º Ano	a) Amoníaco e compostos de amoníaco em materiais de uso comum	
	b) Síntese do Sulfato de Tetraaminocobre (II) monohidratado	
	c) Efeitos da temperatura e da concentração na progressão global de uma reacção	
	d) Ácido ou base: uma classificação de alguns materiais.	
	e) Chuva “normal” e chuva ácida	
	f) Neutralização: uma reacção de ácido base	
	g) Série electroquímica: o caso dos metais	
	h) Dureza da água e problemas de lavagem	

12º Ano	a) Um ciclo de cobre	
	b) A cor e a composição quantitativa da solução com iões metálicos	
	c) Funcionamento de um sistema tampão	
	d) Composição de uma liga metálica	
	e) Corrosão e protecção de metais	
	f) Determinação do $\text{Ca}^{2+}$ e $\text{Mg}^{2+}$ em alimentos por formação de complexos	
	g) Catálise enzimática: efeito da temperatura e de um inibidor sobre uma reacção bioquímica	
	h) Produção de biodiesel de óleos alimentares usados	
	i) Destilação fraccionada de uma mistura de três componentes	
	j) Verificação do efeito da adição de uma substância não volátil e não iónica nos pontos de fusão e de ebulição da água	
	k) Determinação da entalpia de neutralização de neutralização da reacção $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq})$	
	l) Determinação da entalpia de combustão de diferentes combustíveis líquidos	
	m) Determinação da entalpia de combustão de diferentes álcoois	
	n) Identificação de plásticos por testes físico-químicos	
	o) Cristais e vidros	
	p) Sintetizar Polímeros	
	q) Materiais transparentes e Índice de refacção	
	r) Identificação e Síntese de substâncias com sabores especiais	
s) Borracha Natural e vulcanizada		

### 5ª Questão

Caso surtisse a possibilidade de participar numa acção de formação contínua em química laboratorial, assinale, na tabela da página seguinte, os **3 temas** que mais gostaria de ver abordados.

<b>7ºAno</b>	OS MATERIAIS		
	A ENERGIA		
<b>8ºAno</b>	REACÇÕES QUÍMICAS	TIPOS DE REACÇÕES QUÍMICAS	
		VELOCIDADE DAS REACÇÕES QUÍMICAS	
		EXPLICAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DAS REACÇÕES QUÍMICAS	
<b>9ºAno</b>	CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	PROPRIEDADES DOS MATERIAIS E TABELA PERIODICA DOS ELEMENTOS	
		ESTRUTURA ATÓMICA	
		LIGAÇÃO QUÍMICA	
<b>10ºAno</b>	MATERIAIS, DIVERSIDADE E CONSTITUIÇÃO		
	DAS ESTRELAS AO ÁTOMO		
	NA ATMOSFERA DA TERRA, RADIAÇÃO E ESTRUTURA		
<b>11ºAno</b>	(M5: 2ª Parte) QUÍMICA E INDÚSTRIA: EQUILÍBRIOS E DESEQUILÍBRIOS		
	(M6) SOLUÇÕES NA TERRA E PARA A TERRA		
<b>12ºAno</b>	METAIS E LIGAS METÁLICAS		
	COMBUSTÍVEIS, ENERGIA E AMBIENTE		
	PLÁSTICOS, VIDROS E NOVOS MATERIAIS		

### 6ª Questão

Que tipo abordagem o estimularia mais a participar numa acção de formação contínua na área de Química? Escolha uma das opções, assinalando com um **X**.

- A Química no dia-a-dia: Experiências curiosas e divertidas com a utilização de materiais simples e do quotidiano (contextualizadas no programa),
- A ciência da Química: Experiências de cariz e rigor científico com a exploração de técnicas e equipamentos avançados (contextualizadas no programa).
- Outro: Qual? \_\_\_\_\_

### 7ª Questão

Qual a sua preferência de calendarização semanal para uma acção de formação neste âmbito? Escolha uma das opções, assinalando com um **X**.

- Horário pós laboral
- Fins-de-semana
- Período não lectivo
- Outra calendarização: Qual? \_\_\_\_\_

### 8ª Questão

Qual o período diário que acha mais adequado para uma Acção de Formação em Química Laboratorial (20h), de acordo com a sua disponibilidade? Escolha uma das opções, assinalando com um **X**.

- Manhãs (9h – 13h)
- Tardes (14h – 18h)
- Modo intensivo (manhãs e tardes)
- Noite (19:30h – 22:00h)

### 9ª Questão

No caso de vir a ser organizada na Universidade de Évora uma acção de formação em Química laboratorial estruturada, como se pretende, com base nos resultados deste questionário, indique-nos o seu grau de interesse em participar.

- (a)  Bastante interesse;
- (b)  Algum interesse;
- (c)  Não estou interessado de momento.

*Todas as informações que nos prestou serão tidas em conta na planificação e realização da acção. Na eventualidade de esta formação se vir a realizar, teremos o cuidado de informar a escola e assegurar que a informação chega até si.*

*Caso prefira um contacto directo, deixe-nos o seu endereço electrónico:*

*E-mail:* \_\_\_\_\_

*Sem mais, agradecemos o seu tempo e a sua colaboração.*

## ANEXO 3

Carta enviada aos Conselhos Executivos a solicitar a  
participação na investigação



Exmo(a). Sr(a). Presidente do Conselho Executivo

No seguimento do contacto já estabelecido anteriormente **por e-mail**, vimos por este meio solicitar a colaboração da Escola, para a realização de um estudo desenvolvido pela Universidade de Évora.

Este estudo que está a ser desenvolvido por uma professora de Física e Química, no âmbito do Mestrado em Química em Contexto Escolar, pretende averiguar quais as necessidades reais dos professores de Física e Química relativamente aos conteúdos programáticos, para fundamentar a planificação e desenvolvimento de uma acção de formação em Química Laboratorial.

Deste modo, pedimos a vossa colaboração, através da entrega dos questionários que enviamos juntamente, aos professores de Física e Química a exercer funções na vossa escola e, posteriormente, através da recolha e reenvio destes para a Universidade de Évora no envelope que é enviado em anexo.

Pedimos desculpas pelo encargo e agradecemos antecipadamente a vossa disponibilidade. Os mais sinceros cumprimentos,

Universidade de Évora, 2 de Julho de 2007

A Orientadora de Mestrado

Dora Maria Fonseca Martins Ginja Teixeira  
Professora Auxiliar  
Departamento de Química e Instituto de Ciências Agrárias e Mediterrânicas(ICAM)  
Universidade de Évora  
Rua Romão Ramalho, 59  
7000-671 Évora, Portugal  
[dmt@uevora.pt](mailto:dmt@uevora.pt)  
Telef: 266 745310 / 266 745389  
Fax: 266 745303

## ANEXO 4

Brochura para divulgação da acção

## Candidaturas e inscrições

O formulário de candidatura/inscrição encontra-se disponível em <http://www.uevora.pt>, devendo ser enviado para [dmt@uevora.pt](mailto:dmt@uevora.pt), até 2010-X-X. O número de inscrições é limitado a 30 por edição, sendo aceites por ordem de chegada, com preferência para os formandos do Grupo de Recrutamento 510.

## Informações

Informação detalhada sobre o curso encontra-se disponível em <http://www.uevora.pt>. Para mais informações, contacte Prof. Dora Martins Teixeira, [dmt@uevora.pt](mailto:dmt@uevora.pt), 266 745 310

A Universidade de Évora foi pioneira na formação de professores de Física e Química tendo, nos últimos 25 anos, contribuído decisivamente para a formação inicial de profissionais bem preparados e motivados, os quais são, hoje em dia, elementos valiosos no nosso sistema de ensino.

Contudo, os novos desafios resultantes da reestruturação dos programas curriculares dos ensinos básico e secundário e a necessidade de actualização dos seus conhecimentos que possa dar resposta a esses desafios, passa por uma formação continuada

A Universidade de Évora tem, neste domínio, um papel decisivo que se deve traduzir num investimento ao nível da formação contínua. Foi neste sentido que se criou o Curso em Química e Indústria: Equilíbrios e Desequilíbrios.

O plano de estudos reflecte uma perspectiva interdisciplinar do ensino da Química em que a interacção Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente constitui um pilar integrador e globalizante da organização e da aquisição dos saberes científicos.

## Formação Contínua Química e Indústria: Equilíbrios e Desequilíbrios



u<sup>o</sup> évora  
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA



## Química e Indústria: Equilíbrios e Desequilíbrios Formação Contínua

u<sup>o</sup> évora



### Objectivos:

- Compreender a importância da Química na indústria;
- Conhecer os principais fundamentos e boas práticas de Química verde;
- Aprender e relembrar experiências motivadoras e didácticas sobre equilíbrio químico;
- Relacionar a Química com aplicações industriais e tecnológicas da actualidade;
- Integrar a consecução dos objectivos anteriormente enunciados na leccionação dos programas em vigor no ensino básico e secundário.

**Destinatários:** Professores do Secundário do grupo 510, e professores do Técnico-Profissional.

**Acreditação:** Este curso está acreditado pelo Conselho Científico Pedagógico da Formação Contínua (Registo n.º CCPFC/ACC-\_\_\_\_), correspondendo a 1 Crédito.

**Data e Duração:** O curso tem a duração de 25 horas, estendendo-se por três dias, encontra-se distribuído pelos dias \_\_\_\_\_.

**Local:** O curso será leccionado no Departamento de Química da Universidade de Évora, Colégio Luís António Verney, Rua Romão Ramalho, 59, Évora.

**Preço:** Este curso tem um valor 100.00 € por participante, que inclui a frequência e a documentação. Este valor será pago por Multibanco, após aceitação da candidatura, depois de fornecidos entidade e referência pelos Serviços da Universidade de Évora

## Plano de Estudos Módulos e Docentes

Módulo 1
Importância da Química na Indústria
Professor Luis Martins
Duração: 4h

Módulo 2
Princípios da Química Verde
Prof. Cristina Galacho
Duração: 4h

1º Módulo
Abordagens Experimentais do equilíbrio químico para aplicação na sala de aula
Prof. Dora Teixeira
Prof. Jorge Teixeira
Duração: 9h

Módulo 4
Exemplos de experimentação em Química para aplicação à escala Industrial
Prof. Ana Teresa Caldeira
Prof. Ana Dordio
Duração: 8h

## ANEXO 5

### Formulário de apresentação da Acção de Formação

## 1.1.1 CONSELHO CIENTÍFICO PEDAGÓGICO DA FORMAÇÃO CONTÍNUA

### APRESENTAÇÃO DE ACÇÃO DE FORMAÇÃO NAS MODALIDADES DE CURSO, MÓDULO E SEMINÁRIO

Formulário de preenchimento obrigatório, a anexar à ficha modelo ACC<sub>2</sub>

An<sub>2</sub>-A

Nº \_\_\_\_\_

#### 1. DESIGNAÇÃO DA ACÇÃO DE FORMAÇÃO

Química e Indústria: Equilíbrios e Desequilíbrios. Uma abordagem experimental.

#### 2. RAZÕES JUSTIFICATIVAS DA ACÇÃO E SUA INSERÇÃO NO PLANO DE ACTIVIDADES DA ENTIDADE PROPONENTE

Com a aprovação do novo estatuto da carreira docente em 2007, passou a ser exigido aos docentes do ensino básico e secundário que frequentem acções de formação acreditadas, para obter os créditos necessários à progressão na carreira. Este tipo de acções, não só beneficiam os docentes, como podem ser uma fonte de receitas para as instituições do ensino superior, confrontadas nos últimos anos com orçamentos do estado cada vez mais reduzidos.

Por outro lado, em 2007, foi também aprovado pela Ministra da Educação titular um plano de acção para reforçar a componente laboratorial das disciplinas científicas, com o objectivo de melhorar os resultados obtidos a nível nacional nestas disciplinas.

Esta acção de formação surge no seguimento de uma investigação de mestrado realizada por uma aluna do Mestrado em Química para o Ensino da Universidade de Évora. Neste trabalho foi realizado um levantamento, através da realização de questionários, sobre as necessidades e expectativas dos professores do ensino básico e secundário em experimentação em química. Esta investigação foi realizada tendo como população alvo o conjunto dos professores de Física e Química que leccionam no concelho de Évora. Os resultados obtidos neste trabalho indicaram que os professores estariam mais interessados em realizar acções de formação em química experimental sobre a primeira unidade do 11º ano - Química e Indústria: Equilíbrios e Desequilíbrios.

Assim, dada a escassa oferta deste tipo de acções de formação para professores no distrito de Évora, parece-nos que esta iniciativa terá elevada adesão, e poderá ser um importante contributo para a formação dos docentes deste distrito e do resto do país.

### 3. DESTINATÁRIOS DA ACÇÃO

Professores do Ensino Básico e Secundário e Técnico-Profissional; em particular os que leccionam disciplinas de Física e Química.

Os dados recolhidos são processados automaticamente, destinando-se à gestão automática de certificados e envio de correspondência. O preenchimento dos campos é obrigatório pelo que a falta ou inexactidão das respostas implica o arquivamento do processo. Os interessados poderão aceder à informação que lhes diga respeito, presencialmente ou por solicitação escrita ao CCPFC, nos termos dos artigos 27º e 28º da Lei nº 10/91 de 19 de Fevereiro. Entidade responsável pela gestão da informação: CCPFC – Rua Nossa Senhora do Leite, nº 7 – 3º - 4701-902 Braga.

### 4. OBJECTIVOS A ATINGIR

- Compreender a importância da Química na indústria.
- Conhecer os principais fundamentos e boas práticas de Química verde.
- Aprender e relembrar experiências motivadoras e didácticas sobre equilíbrio químico.
- Relacionar a Química com aplicações industriais e tecnológicas da actualidade.
- Integrar a consecução dos objectivos anteriormente enunciados na leccionação dos programas em vigor no ensino básico e secundário.

### 5. CONTEÚDOS DA ACÇÃO (Descriminando, na medida do possível, o número de horas de formação relativo a cada componente)

#### **Módulo 1: Importância da Química na Indústria**

(Prof. Luís Martins, 4h)

- História da Indústria Química:

Indústria química inorgânica de base.

Indústria de química orgânica (corantes).

Os primeiros processos complexos (amoníaco, metanol).

Explosivos e fármacos.

A era do petróleo.

O domínio dos plásticos.

- Indústria Química actual:

A importância da indústria química em Portugal.

- Indústria Química: perspectivas de futuro:

Novos materiais.

Tecnologias alternativas (matérias-primas, meios, condições reaccionais).

Sustentabilidade.

## **Módulo 2: Princípios de Química Verde**

(Prof. Cristina Galacho, 4h)

- Química e Desenvolvimento Sustentável (Prós e Contras da Química e Indústria Química).

- Historial e Evolução da Química Verde.

- Os 12 Princípios da Química Verde.

- Alfred Nobel - O "primeiro Químico Verde"? Fabrico industrial e aplicações tecnológicas da Nitroglicerina e os 12 Princípios da Química Verde.

- Casos de sucesso de Química Verde.

- Métricas da Química Verde.

- LCA (*Life-Cycle Assessment*) - Análise do ciclo de vida.

- Casos de falsa Química Verde.

- Os segundos 12 Princípios da Química Verde.

### **Módulo 3: Abordagens experimentais do equilíbrio químico para aplicação na sala de aula**

(Prof. Jorge Teixeira e Prof. Dora Teixeira, 9h)

Realização de experiências laboratoriais simples e motivadoras para aplicação na sala de aula

- Exemplos de equilíbrio em fase gasosa: Efeito da temperatura, pressão e concentração.
- Exemplos de equilíbrio em fase aquosa: reacções ácido base, precipitação, complexação e oxidação redução.

Efeitos de gases poluentes em sistemas aquosos.

### **Módulo 4: Exemplos de Experimentação em Química para aplicação à escala industrial**

#### **Processos biotecnológicos industriais (Prof. Ana Teresa Caldeira, 4h)**

- Substâncias obtidas por fermentação; Alguns exemplos de substâncias obtidas por Fermentação à escala industrial.
- Aspectos gerais de microbiologia dos processos fermentativos. Microrganismos de interesse em processos fermentativos.
- Microrganismos de interesse biotecnológico. Diferenças bioquímicas, morfológicas e genéticas. Nutrição e meios de cultura.
- Fisiologia do crescimento celular. Cultura descontínua, contínua e semi-descontínua. Comparação dos diferentes tipos de cultura.
- Metabolitos primários e secundários.
- *Aplicação prática*- "Manipulação de microrganismos: desenvolvimento de uma cultura microbiana."

#### **Sistemas Naturais de Tratamento de Águas (Prof. Ana Dordio, 4h)**

- Identificação dos diferentes tipos de poluentes da água. Fontes de poluição e destino de poluentes em

meios aquáticos.

- Águas residuais:

Quantidade e qualidade de águas residuais: domésticas, industriais e agrícolas.

Caracterização de uma água residual sob o ponto de vista físico-químico, bioquímico e microbiológico. Normas de descarga de águas residuais.

- Processos convencionais de tratamento de águas residuais.

- Métodos alternativos/complementares de tratamento: zonas húmidas artificiais ou leitos construídos de macrófitas:

Tipos de leitos construídos de macrófitas.

Principais componentes dos leitos construídos de macrófitas.

Processos de remoção e factores que afectam o funcionamento dos sistemas.

Eficiência de remoção de vários poluentes em leitos construídos de macrófitas.

## 6. METODOLOGIAS DE REALIZAÇÃO DA ACÇÃO (Discriminar, na medida do possível, a tipologia das aulas a ministrar: teóricas, teórico/práticas, práticas, de seminário)

A acção decorrerá essencialmente através de aulas teóricas e práticas, estando igualmente prevista uma visita de estudo. As aulas de natureza teórica, não serão porém completamente expositivas. Sempre que possível irá promover-se a interacção e discussão entre formadores e formandos.

## 7. CONDIÇÕES DE FREQUÊNCIA DA ACÇÃO

Professores dos ensinos básico, secundário e técnico-profissional, em particular os que leccionam as disciplinas de Físico-Química, em exercício de funções.

## **8. REGIME DE AVALIAÇÃO DOS FORMANDOS**

A avaliação será composta por uma componente contínua e uma componente final.

A componente contínua será realizada em grupo. A mesma consistirá na avaliação da resposta a uma questão, elaborada pelos formandos, relacionada com os conteúdos leccionados no dia. Limite de entrega: duas semanas.

A componente final terá carácter individual e consistirá numa investigação mais profunda de um dos temas abordados durante a formação à escolha do formando. Limite de entrega: um mês.

Na avaliação final da acção de formação será utilizada uma escala quantitativa de 1-10 valores, conforme circular nº3/2007 do CCPFC.

## **9. MODELO DE AVALIAÇÃO DA ACÇÃO**

A acção será avaliada pela aplicação de inquéritos anónimos no fim de cada módulo, com uma escala de pontuação de 0% a 100%. Nestes o formando terá a oportunidade de avaliar: o conteúdo programático, os métodos e meios pedagógicos, os formadores, a organização da formação e uma avaliação global.

## **10. BIBLIOGRAFIA FUNDAMENTAL**

- N. Lima e M. Mota (Coordenação), *Biotecnologia Fundamentos e Aplicações* (2003), Lidel, Lisboa.
- P. M. Doran, *Bioprocess Engineering Principles* (2000), Academic Press, New York.
- M. T. Madigan, J. M. Martinko & J. Parker, *Brock Biology of Microorganisms* (1997), 8<sup>th</sup> Ed., Prentice-Hall, New Jersey.

-P. T. Anastas, J. C. Warner, Green Chemistry - Theory and Practice (1998), Oxford University Press, Oxford.

-M. Lancaster, Green Chemistry - An Introductory Text (2002), Royal Society Chemistry, Cambridge.

-J.H. Clark, D. Macquarrie (edts), Handbook of Green Chemistry and Technology (2002), Blackwell Science Ltd, New York.

- G. H. Jeffery, J. Bassett, J. E. Mendham, R.C. Denney, Vogel - Análise Química Quantitativa (1992), Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

Data \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_

## ANEXO 6

Formulário de requerimento para a Acreditação da Acção  
de Formação





### 3. DESTINATÁRIOS

#### 3.1. Âmbito de Docência

Educação Pré-Escolar

Educação Escolar

Ensino Básico 1.º Ciclo  2.º Ciclo  3.º Ciclo

Ensino Secundário

Modalidades Especiais da Educação Escolar

Educação Especial

Formação Profissional

Ensino Recorrente de Adultos

Ensino Português no Estrangeiro

Ensino à Distância

#### 3.2. Grupos de Docência

Do 2.º Ciclo do Ensino Básico  Código (s):

Do 3.º Ciclo do Ensino Básico  Código (s):

Do Ensino Secundário  Código (s):

3.3. N.º de realizações previsto para a acção (simultâneas ou não) 03

3.4. N.º de formandos por cada realização da acção

Máximo	30
Mínimo	<input type="text"/>
	<input type="text"/>

3.5. Destinatários para efeitos de aplicação do despacho 16794, de 3 de Agosto (50% de créditos na área de formação adequada), com justificação sumária.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 4. LISTA NOMINAL DOS FORMANDOS

#### 4.1. Formadores com certificado de registo atribuído pelo CCPFC

IDENTIFICAÇÃO	QUALIFICAÇÕES (ART. 31.º DO RJFCP)			COMPONENTES DO PROGRAMA QUE ASSEGURA	N.º DE HORAS	LIGAÇÃO À ENTIDADE		
	n.º 1	n.º 2	n.º 3			Vínculo contratual	Acumulação / colaboração	Escola associada*
Nome <u>Ana Teresa Fialho Caeiro Caldeira Palma</u> B.I. <u>81020189</u> N.º de registo <input type="text"/>	X			Módulo 4	4	X		
Nome <u>Jorge Manuel Ginja Teixeira</u> B.I. <u>7380523</u> N.º de registo <input type="text"/>	X			Módulo 3	5	X		
Nome _____ B.I. <input type="text"/> N.º de registo <input type="text"/>								
Nome _____ B.I. <input type="text"/> N.º de registo <input type="text"/>								

\* Formador com vínculo ou a prestar serviço em Escola associada do Centro de Formação da Associação de Escolas

#### 4.2. Formadores que requerem registo ou aditamento ao registo

IDENTIFICAÇÃO	QUALIFICAÇÕES (ART. 31.º DO RJFCP)		COMPONENTES DO PROGRAMA QUE ASSEGURA	N.º DE HORAS	LIGAÇÃO À ENTIDADE		
	n.º 1	n.º 2			Vínculo contratual	Acumulação / colaboração	Escola associada*
Nome <u>Dora Maria Fonseca Martins Ginja Teixeira</u> B.I. <u>8538949</u> N.º de registo <input type="text"/>	X		Módulo 3	4	X		
Nome <u>Paula Cristina Gonçalves Pereira Galacho</u> B.I. <u>8160966</u> N.º de registo <input type="text"/>	X		Módulo 2	4	X		
Nome <u>Ana Vitória Barrocas Dordio</u> B.I. <u>9964533</u> N.º de registo <input type="text"/>	X		Módulo 4	4	X		
Nome <u>Luís Filipe Guerreiro Martins</u> B.I. <u>9161009</u> N.º de registo <input type="text"/>			Módulo 1	4	X		
Nome _____ B.I. <input type="text"/> N.º de registo <input type="text"/>							

### 5. LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ACÇÕES

ENDEREÇO DAS INSTALAÇÕES	CÓDIGO POSTAL	LOCALIDADE
Universidade de Évora- Rua Romão Ramalho, nº59	7000-676	Évora

### 6. REALIZAÇÃO POR OUTRAS ENTIDADES

Está previsto que esta acção, com os mesmos conteúdos e formadores e idêntico universo de destinatários, seja proposta para acreditação e realização por outra(s) entidade(s) formadora(s)?



Sim

Não

Em caso afirmativo, identifique a(s) entidade(s)

## 7. LISTA DOS DOCUMENTOS EM ANEXO (entrega obrigatória)

N.º de formulários

7.1. Apresentação da acção (em impresso próprio, modelo An2)    1

7.2. Fichas de identificação do perfil académico dos formadores que qualificam pelos n.ºs 1 ou 2 do art. 31.º do RJFCP (modelo PF2 e respectivos anexos), **apenas** para os formadores indicados em 4.2    4

7.3. Autorização da entidade onde presta serviço, no caso de formador em acumulação (dispensável)    0

7.4. Descrição de equipamentos e outros meios a utilizar (quando relevante)    0

7.5. Outros (especificar):    0

## 8. REALIZAÇÃO ANTERIOR

8.1. A acção foi acreditada em versão e contexto anteriores? Sim  Não

8.2. Se a resposta é afirmativa:

a) Indique o registo de acreditação atribuído \_\_\_\_\_

b) Anexe documento de que constem os resultados da avaliação produzida sobre a acção e da avaliação dos formandos

## 9. TERMO DE RESPONSABILIDADE

O Director / Representante legal da entidade formadora requerente declara assumir inteira responsabilidade pela veracidade das informações contidas no presente formulário, inclusive nos seus anexos.

NOME \_\_\_\_\_

FUNÇÃO \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

ASSINATURA \_\_\_\_\_