U.PORTO
FACULDADE DE PSICOLOGIA
E DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE DO PORTO

O TRABALHO LABORATORIAL COMO ALICERCE PARA O DESENVOLVIMENTO DE APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS NO ENSINO DA QUIMICA DE 11º ANO : ESTUDO EXPLORATÓRIO.

Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação apresentada à Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto

Cláudia Bento

Outubro, 2016

U.PORTO
FACULDADE DE PSICOLOGIA
E DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE DO PORTO

O TRABALHO LABORATORIAL COMO ALICERCE PARA O DESENVOLVIMENTO DE APRENDIZAGENS SIGNIFICATIVAS NO ENSINO DA QUIMICA DE 11º ANO : ESTUDO EXPLORATÓRIO.

Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação apresentada à Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto para obtenção do grau de Mestre em Ciências da Educação sob orientação do Professor Doutor Rui Trindade.

Outubro, 2016

DEDICATÓRIA

A Ti, minha querida Avó que mesmo mais longe, me tens acompanhado sempre em todas as jornadas da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Quando chega este momento, as palavras são insuficientes para descrever o que sentimos e por isso torna-se ainda mais difícil expressarmos no papel.

Foi um ano longo, de muito trabalho, mas também de muitas conquistas e aprendizagens. Sem dúvida, que ao lembrar-se deste ano, o nome que mais me entoa é Rui Trindade. Obrigado Professor pela sua preciosa ajuda, pela sua partilha e por tudo o que fez por mim nesta etapa da minha vida.

Ao meu amor, quero dizer que és um companheiro para todos os momentos e para toda a vida. Obrigado.

Aos meus Pais, o meu obrigado por me ensinarem a nunca desistir, a lutar pelo o que quero e a querer ser sempre mais e melhor.

Aos meus alunos, um muito obrigado pela ajuda, pela compreensão e por tudo o que aprendo todos os dias convosco.

Aos meus amigos/as obrigada pela paciência e compreensão.

Finalmente, mas não menos importante, a Ti, meu pequeno Ser, que já viveste comigo, parte desta aventura, quero agradecer-te por te teres portado tão bem, quando mais precisei. Amo-te.

RESUMO

Esta é uma dissertação que aborda, como seu objeto de estudo, o trabalho experimental na educação em ciências e, especificamente, as atividades laboratoriais na componente da Química, no âmbito da disciplina de Física e Química A, no 11º ano de escolaridade.

Tendo como referência os modelos de ensino das ciências propostos por Cachapuz, Praia & Jorge (2000, 2004), promoveu-se uma reflexão que tinha como objetivo perceber de que forma o trabalho experimental no ensino das Ciências poderá constituir-se como um contributo para o desenvolvimento das aprendizagens significativas dos alunos.

Foi a partir desta reflexão prévia que concebemos, finalmente, um estudo exploratório, de natureza qualitativa, através do qual tentamos identificar, interpretar e compreender as representações de um grupo de alunos sobre as suas experiência no âmbito, do 11º ano, ao nível das atividades laboratoriais em que participaram. Os resultados mostram que, de acordo com a perspetiva daqueles alunos, tais atividades tendem a ser subalternizadas, o que constitui um dos principais focos da análise e reflexão que empreendemos a partir do estudo exploratório que realizamos.

ABSTRACT

This is a thesis whose object of study is the experimental work in the area of education on sciences and, specifically, on laboratory activities in chemistry component in the discipline of Physics and Chemistry in 11th grade.

It was from the teaching models of sciences proposed by Cachapuz, Praia and Jorge (2000, 2004) that was promoted a reflection that aimed to understand how the experimental work in science teaching can be constituted as a contribution to the development of meaningful learning of students.

Finally, we conceive an exploratory study, through which we try to identify, interpret and understand the representations of a group of students about their experience in activities laboratory. The results show that, according to the perspective of those students, such activities tend to be devaluated, which is one of the main focuses of analysis and reflection undertaken from the exploratory study we conducted.

RÉSUMÉ

Ceci est un essai qui traite, comme son objet d'étude, le travail expérimental dans l'enseignement des Sciences et, en particulier, les activités de laboratoire dans le composant de Chimie dans la discipline de Physique et Chimie, en 11e année.

Il était des modèles d'enseignement de la science proposée par Cachapuz, Praia et Jorge (2000, 2004) qui soutenue une réflexion qui vise à comprendre comment le travail expérimental dans l'enseignement des sciences peut être constitué comme une contribution à le développement de l'apprentissage significatif des élèves.

Ce fut à partir de cette réflexion qui nous concevons une étude exploratoire de nature qualitative, à travers lequel nous essayons d'identifier, d'interpréter et de comprendre les représentations d'un groupe d'étudiants au sujet de leur expérience dans le domaine des activités de laboratoire dans le 11^{e} année. Les résultats montrent que, selon le point de vue des étudiants, ces activités ont tendance à être dévaluée, ce qui est une préoccupation majeure de l'analyse et de réflexion entrepris à partir de cette étude exploratoire.

INDICE

Introdução ----------1

PARTE I – Enquadramento concetual ---------- 8

1. Ensinar e aprender na Escola, contributo para uma reflexão sobre o ato de aprender e de ensinar em contextos educativos formais ----------8

2. Teorias e perspetivas na educação em Ciências ----------13

2.1 Ensino por transmissão (EPT)----------14

2.2 Ensino por descoberta (EPD)----------17

2.3 Ensino por mudança concetual (EMC)----------19

2.4 Ensino por pesquisa (EPP)----------20

3. O trabalho experimental no ensino da Química ----------22

PARTE II – Metodologia da Investigação ----------40

1. Estudo exploratório, a perceção dos estudantes acerca do trabalho laboratorial em Química de 11ºano ----------40

Capítulo 1 – Metodologia ----------41

1. O Paradigma da investigação ----------41

2. A Estratégia da investigação ----------43

3. Processo de recolha de dados ----------45

3.1 A operacionalização do Grupo de Discussão Focalizada ----------47

4. Processo de análise da dados ----------48

Capítulo 2 – Apresentação e discussão dos resultados ----------51

Conclusão do Estudo ----------70

Considerações Finais ----------73

Referências Bibliográficas ----------74

Anexos ----------(ver Cd)

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro nº 1 - Resumo das principais caraterísticas do paradigma da instrução

Quadro nº 2 - Paradigmas pedagógicos e Modelos Educativos

Quadro nº 3 - Finalidades do trabalho experimental (Freire, A. 2000)

Quadro nº 4 – Práticas letivas fundamentais no ensino das Ciências

Quadro nº 5 – Domínios do Programa de Física e Química A 11º ano- Química

Quadro nº 6 – Componente laboratorial – visão global (ME, 2003)

Quadro nº 7 – Atividades laboratoriais de Química 11º ano

Quadro nº 8 – Metas curriculares para a componente de química prático-laboratorial de 11º ano, de acordo com o ME (2014)

Quadro nº 9 – Categorias de análise do Grupo de Discussão Focalizada

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 – Guião do Grupo de Discussão Focalizada (GDF)

Anexo 2 – Autorização dos Encarregados de Educação do GDF

Anexo 3 – Transcrição do GDF (transcrição)

Anexo 4 - Análise de conteúdo

INTRODUÇÃO

Esta é uma dissertação de mestrado que, como qualquer trabalho deste género, corresponde ao culminar de um processo que se iniciou há cerca de dois anos atrás.

Trata-se de um trabalho que corresponde, assim, a uma obrigação académica mas também a um desafio pessoal. Um desafio que tem a ver com a nossa experiência como docente na área de Física e Química, o qual constitui uma das razões que explicam porque esta é uma dissertação onde se reflete sobre o trabalho experimental na área das ciências ditas exatas, em geral, e, em particular, sobre o trabalho laboratorial na componente de Química da disciplina de Física e Química A, do 11º ano.

Se a motivação pessoal para fazer o trabalho constitui um dos fatores fundamentais que explicam o investimento realizado na sua elaboração, importa ter em conta, igualmente, a reflexão que no seio da comunidade académica se tem vindo a produzir sobre a problemática nuclear desta dissertação.

Tendo como referência alguns dos trabalhos consultados constata-se, de imediato, um consenso inequívoco acerca da importância e da necessidade do trabalho experimental passar a fazer parte do quotidiano das nossas escolas. As razões são diversas, podendo-se organizá-las em função daquelas que valorizam a necessidade de responder às novas perspetivas sobre a Educação em Ciências (Santos, 2002; Cachapuz, Praia & Jorge, 2002), as quais não se poderão dissociar da reflexão que se tem vindo a promover sobre a gestão do processo de ensino-aprendizagem (Santos, 2002; Pedrosa, 2000), a qual se relaciona, por sua vez, com a valorização dos alunos como protagonistas do processo formativo que lhes diz respeito (Dias, 2000) e a necessidade de promover aprendizagens significativas (Santos, 2002; Pedrosa, 2000). Neste âmbito, vale a pena chamar a atenção para uma problemática relacionada com este protagonismo que tem a ver com o contributo das Ciências ditas exatas para o desenvolvimento cognitivo dos alunos (Santos, 2002; Sequeira, 2004; Sequeira & Freitas, 2004. Uma reivindicação que se utiliza a favor da importância da atividade experimental como atividade potenciadora daquele tipo de desenvolvimento (Santos, 2002; Sequeira, 2004).

Se este é um dos pólos que explica a emergência de novas perspetivas sobre a Educação em Ciências, importa, também, ter em conta um outro, o da reflexão epistemológica através da qual se recusa, por um lado, quer as abordagens de pendor

racionalista quer as abordagens de pendor empirista, de forma a afirmar-se a importância das leituras construtivista e socioculturais (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002). Relacionada com aquela reflexão, como leitura decorrente da mesma, assiste-se, também, à reivindicação de congruência de uma área que não poderá desprezar o legado histórico e científico de uma área do saber (Sequeira & Leite, 2004) quer quando se constata os baixos níveis de literacia dos alunos relacionados, também, com as Ciências Físico-Químicas (Pedrosa, 2000) quer quando se estabelece a necessidade de estabelecer uma relação curricular entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (Sequeira, 2004ª; 2004b; 2004c)

Se a este quadro concetual acrescentarmos as conclusões sucessivamente propostas para explicar os maus resultados nos exames nacionais da disciplina adiciona-se mais uma razão que se invoca para reivindicar a mudança das práticas curriculares e pedagógicas na área curricular em questão. Daí que tenhamos consultado o relatório de 2012, produzido pelo GAVE (Gabinete de Avaliação Educacional), hoje IAVE (Instituto de Avaliação Educacional) que nos dá algumas indicações preciosas sobre o desempenho escolar dos alunos nos exames nacionais da disciplina de Física e Química A, no 11º ano[1].

Estes exames organizam-se desde 2005/2006 e no último relatório de análise dos resultados produzido pelo GAVE, referente ao ano letivo de 2011/2012 (Sousa, 2013), conclui-se que nos três itens onde os alunos revelam o melhor desempenho, isso se deve ao facto, no caso do primeiro item, de se avaliar "o conhecimento/a compreensão de conceitos" (idem: 48) que "envolvia operações mentais simples" (idem). No segundo item as razões invocadas para explicar o sucesso foram as mesmas, enquanto no terceiro item "a explicação do resultado obtido por este item estará provavelmente relacionada com o facto de se tratar de um cálculo-tipo, de certa forma rotineiro, em que os dados fornecidos são facilmente relacionáveis entre si, permitindo uma construção mais ou menos imediata da metodologia necessária à resolução do problema" (idem). Daí que se conclua no referido relatório que o

> "estabelecimento de uma metodologia de resolução adequada e a necessária formalização dos cálculos a efetuar, que constituem as dificuldades relevantes na resolução da maior parte dos itens de cálculo aplicados nestas provas, não foram aqui significativos, uma vez que a metodologia de resolução a estabelecer era muito simples, muito imediata, e porventura também bastante trabalhada em sala de aula" (idem).

[1] Sousa, Helder Diniz de (2013). Relatório provas finais de ciclo e exames finais nacionais 2012. Lisboa: GAVE – Ministério da Educação

Quanto aos três itens onde se verifica o pior desempenho constata-se que neste item os estudantes "não só não terão conseguido estabelecer uma metodologia de resolução adequada conducente à resolução do problema, como alguns não terão conseguido cumprir, sequer, a primeira etapa da sua resolução" (idem: 49). Tratava-se de um problema que exigia, segundo o relatório a mobilização de operações mentais complexas, as quais, no caso do item em questão

> "envolviam vários passos de raciocínio, o que, nalguma extensão, terá determinado o baixo nível de desempenho do item em análise. É de referir que a resolução deste item de cálculo, apresentado num contexto pouco habitual, assentava no estabelecimento de uma metodologia de resolução que se afigurava desde logo difícil pelo facto de mobilizar conceitos, relativos a conteúdos programáticos distintos, e compreensão das relações entre esses conceitos, e, ainda, por implicar a aplicação dos conceitos e das relações entre eles à resolução do problema proposto. Além disso, para a resolução deste item havia a necessidade de mobilizar capacidades de análise e de interpretação críticas da informação dada no enunciado, bem como capacidades de produção e comunicação de raciocínios demonstrativos, sob a forma dos cálculos a realizar" (idem).

No segundo item que "incidia no conteúdo potência dissipada e solicitava ao aluno a identificação de uma grandeza a medir para calcular a grandeza referida no enunciado, convocando a compreensão das relações existentes entre conceitos" (idem) as causas do insucesso são outras e têm a ver, segundo o relatório que temos vindo a apresentar

> "com lacunas significativas na formação experimental dos alunos (eventualmente traduzidas, na prática, pela insuficiente realização das atividades laboratoriais obrigatórias previstas no Programa) que não lhes permitem mobilizar as capacidades que seriam necessárias para obter bons desempenhos neste tipo de itens" (idem: 49-50.)

> No terceiro item, por fim, considera-se que as causas do insucesso estarão relacionadas

> "com o nível das operações mentais necessárias à sua resolução: solicitava-se aos alunos que interpretassem a informação dada no enunciado relacionando-a com uma expressão matemática, que traduzia uma variação linear entre as duas grandezas representadas no gráfico fornecido, de modo a concluírem sobre o quociente dessa variação e sobre o respetivo significado físico. A expressão matemática, embora fizesse parte do formulário, não era dada no enunciado do

> item, pelo que tinha de ser reconhecida como necessária para o resolver. A resolução deste item exigia dos alunos um esforço conceptual e um exercício de abstração significativos, a que muitos não terão sido capazes de dar uma resposta satisfatória" (idem, pg. 50).

Foi a partir destes dados que no relatório se considera que o insucesso neste item remete para uma reflexão a fazer sobre o trabalho na sala de aula já que se

> "as expressões matemáticas que relacionam as grandezas físicas entre si e que permitem fazer cálculos, tirar conclusões, fazer representações gráficas, etc., não forem pensadas e trabalhadas da perspetiva do seu significado, mas continuarem somente a ser encaradas como «fórmulas» onde, mecanicamente, se substituem valores de uma ou mais grandezas para se calcular o valor da grandeza que falta, este tipo de aprendizagem terá poucas condições de sucesso" (idem).

Perante os dados expostos, sugere-se que, face ao exposto, se utilize "um modelo de aprendizagem por tarefas, de acordo com o qual os alunos se possam tornar mais autónomos na abordagem das situações-problema propostas, conseguindo estabelecer estratégias de resolução adequadas" (idem, pg. 51).

Uma leitura dos dados fornecidos pelo relatório do GAVE permite-nos constatar que, de uma forma direta, se estabelece, apenas uma vez, uma relação entre o insucesso dos alunos em Física e Química e a ausência ou, pelo menos, a insuficiência da componente trabalho experimental. Se uma tal conclusão só por si justificaria que se aborde tal componente como objeto de reflexão, importa reconhecer que a leitura referente aos restantes itens corresponde, igualmente, à reivindicação da necessidade de se implementar de forma consequente esse tipo de trabalho nos quotidianos das salas de aula. Segundo o relatório há que promover aprendizagens significativas e desenvolver metodologias de intervenção capazes de suscitar níveis de raciocínio mais complexos que permitam uma formação bem sucedida na área da Física e da Química. Será, neste âmbito, que o trabalho experimental poderá dar um contributo significativo para que tais objetivos sejam alcançados.

Em larga medida, esta é a preocupação central desta dissertação, a qual se encontra organizada em duas partes. Uma que diz respeita à reflexão concetual que produzimos sobre a problemática da tese e uma outra onde se apresenta o estudo exploratório que realizamos.

Na primeira parte, denominada enquadramento concetual, a reflexão inicia-se com um capítulo intitulado: «Ensinar e aprender na Escola: Contributo para uma reflexão sobre o ato de aprender e de ensinar em contextos educativos formais», onde a partir da apresentação e reflexão sobre os três paradigmas pedagógicos que R. Trindade e A. Cosme (2010; 2013) se contribui para a discussão sobre a natureza e os sentidos das reflexões e propostas de ação pedagógica que têm a vindo a ser construídas acerca dos atos de ensinar e de aprender nas escolas. Trata-se de uma decisão que decorre do facto de se entender que a reflexão sobre o trabalho experimental, onde se enquadra a reflexão sobre o trabalho laboratorial, não pode ser realizada de forma subordinada a uma perspetiva tecnocrática. Reconhece-se uma componente técnica no domínio em causa que poderá assumir configurações pedagógicas diversas conforme as conceções de ciência, de formação, de professor ou de aluno que os docentes veiculem. Daí a necessidade de começar a reflexão concetual sobre os sentidos possíveis do trabalho educativo a desenvolver nas escolas.

O segundo capítulo da primeira parte intitula-se «Teorias e perspetivas na educação em Ciências». É um capítulo mais focalizado no ensino das ciências e o que se pretende com o mesmo é suscitar uma reflexão sobre os diferentes modelos educativos que Cachapuz, Praia e Jorge (2002) propõem para pensar a atividade formativa na área das ciências dita exatas. Relacionando-se os quatro modelos educativos com os três paradigmas pedagógicos abordados no capítulo anterior, explicita-se o conjunto de pressupostos, bem como os desafios e exigências com que cada um desses modelos nos confronta, em função dos quais se discute o estatuto do trabalho experimental, aprofundando-se, assim, o debate sobre os diversos modos de operacionalizar os projetos de intervenção educativa na componente em questão, evidenciando os equívocos e as potencialidades dos diferentes projetos.

O terceiro e último capítulo da parte concetual intitula-se «O trabalho experimental no Ensino da Química» e seria um capítulo inexistente se não se encontrasse apoiado na reflexão produzida nos capítulos anteriores. É nele que se apresentam e discutem propostas didáticas que potenciem o trabalho experimental na área da Química e é nele que se faz uma análise breve dos programas em vigor, constatando-se que, num primeiro olhar, o obstáculo à implementação da atividade experimental, e em particular das práticas laboratoriais, não parece poder ser encontrado nem na ausência de informação ou de reflexão sobre o assunto nem em qualquer tipo de omissões programáticas, ainda que estas sejam temáticas a discutir neste trabalho.

A segunda parte da dissertação intitula-se «Estudo exploratório: A perceção dos estudantes acerca do trabalho laboratorial em Química no 11º ano» e é nela que se apresenta e justifica o trabalho de investigação realizado, o qual se constrói a partir da questão:

> Como é que um grupo de estudantes do 12º ano relata e avalia as experiências que cada um dos seus membros viveu, em diferentes escolas, no âmbito das aulas referentes ao trabalho laboratorial em Química, no 11º ano[2]?

Foi esta a questão que permitiu sustentar os objetivos daquele trabalho de investigação, os quais foram assim definidos:

a) Identificar, através dos depoimentos dos alunos que participaram no Grupo de Discussão Focalizada, quais as atividades realizadas no âmbito daquelas aulas;

b) Identificar, pela mesma via, a avaliação que aqueles alunos produziram acerca das referidas aulas;

c) Refletir sobre o conjunto de depoimentos atrás enunciados e, igualmente, sobre as propostas que o grupo de alunos atrás referido avançou para resolver alguns dos problemas que os seus membros foram identificando no decurso da realização do Grupo de Discussão Focalizada.

Quer a leitura do título do projeto quer a leitura da questão estruturante deste projeto quer os objetivos acabados de enunciar permitem, de imediato, compreender que tipo de trabalho é que realizamos, o qual é objeto de apresentação e de justificação minuciosas nos diferentes capítulos que integram a segunda parte da dissertação.

Assim, no primeiro capítulo, intitulado «Metodologia» identificam-se, para justificar, o paradigma da investigação onde se enquadra o estudo exploratório realizado, a opção estratégica assumida e, finalmente, as técnicas de recolha e de análise de dados.

O segundo capítulo, referente à apresentação e discussão dos resultados, apresenta-se, por sua vez, organizado em função de quatro subcapítulos, a saber:

[2] Será no capítulo referente à abordagem metodológica que se justificará porque é que o grupo participante é constituído por alunos do 12º ano e não do 11º ano, tendo em conta que a reflexão a propor diz respeito às atividades laboratoriais que se desenvolvem na componente da Química, no 11º ano.

1. Atividades realizadas;
2. Reflexão sobre as atividades realizadas;
3. Propostas;
4. Conclusão do estudo.

Estes são espaços e momentos do texto onde, a partir do confronto entre o quadro de referência concetual que fomos construindo e os discursos dos participantes, se visa responder à questão e aos objetivos atrás enunciados.

Por fim, esta dissertação contém uma conclusão onde, para além de se evidenciar os contributos mais relevantes deste estudo para o desenvolvimento da problemática que o justifica, se propõem outros estudos que se relacionem com a referida problemática.

PARTE I – ENQUADRAMENTO CONCETUAL

Nesta parte da dissertação pretende-se iniciar, por um lado, e enquadrar, por outro, a reflexão concetual que enquadra esta dissertação. Tratando-se de uma reflexão que, de um modo geral, aborda o trabalho experimental na disciplina de Química, enquanto componente onde se enquadra o trabalho laboratorial, organizamos a mesma em torno de **três** capítulos.

No primeiro desses capítulos apresenta-se e carateriza-se, tendo como base o trabalho de Rui Trindade e Ariana Cosme (2010; 2013), os três paradigmas pedagógicos que, segundo os autores, permitem discutir a natureza e os sentidos das reflexões e propostas de ação pedagógica que têm a vindo a ser construídas acerca dos atos de ensinar e de aprender nas escolas. Trata-se de uma decisão que se justifica para enquadrar a reflexão que se produz no capítulo seguinte sobre as teorias e perspetivas de educação em Ciências que se constrói sob a égide do trabalho de António Cachapuz, João Praia e Manuela Jorge (2001; 2002; 2004), no âmbito do qual estes autores mapeiam essas teorias e perspetivas a partir de quatro modelos educativos: o Ensino por Transmissão (ETP), o Ensino por Descoberta (EPD), o Ensino por Mudança Concetual (EMC) e o Ensino por Pesquisa (EPP). Foi através deste esforço de fundamentação teórica que se criaram as condições para, no terceiro capítulo, se abordar a problemática do trabalho experimental, onde se enquadra a problemática subsequente que é a do trabalho laboratorial, a qual, nesta dissertação, constitui o objeto de pesquisa que configura o trabalho de investigação realizado.

1. Ensinar e aprender na Escola: Contributo para uma reflexão sobre o ato de aprender e de ensinar em contextos educativos formais

A reflexão sobre as finalidades da Escola como instituição educativa e, particularmente sobre os atos de ensinar e aprender não é uma reflexão recente, ainda que, hoje, assuma contornos particulares. No tempo em que vivemos, o alargamento do tempo de escolarização, a diversificação do corpo discente, a ampliação dos recursos culturais que temos ao nosso dispor, as transformações políticas, sociais, culturais e tecnológicas do mundo e das sociedades em que vivemos, para além do aumento exponencial da reflexão que se promove sobre a educação e a Escola são alguns dos fatores que complexificam o debate e nos confrontam com um novo tipo de exigências e de desafios no seio das escolas.

Se é relativamente consensual, pelo menos ao nível dos discursos, que o "paradigma pedagógico da instrução" (Trindade & Cosme, 2010:30), é um paradigma inadequado para orientar as reflexões e as práticas educativas no seio das escolas contemporâneas, importa reconhecer as tensões concetuais e praxeológicas que emergem quando discutimos as alternativas que se perfilam face a um tal paradigma.

Segundo Trindade e Cosme (idem) o paradigma da instrução caracteriza-se por se afirmar como um paradigma no âmbito do qual o professor ocupa o lugar central através de uma atividade que se assume pela sua dimensão prescritiva, em função da qual se valoriza "a difusão da informação e a aquisição de aptidões específicas por parte dos alunos, por meio da utilização de metodologias que se caraterizam pela sua sistematicidade padronizada e se polarizam, sobretudo, nos conteúdos a aprender" (Trindade, 2009:30). Ensinar, de acordo com este paradigma, é um ato que deverá ser circunscrito à transmissão de informações e à formatação dos alunos, no âmbito de um processo em que o professor detém uma autoridade inquestionável quer do ponto de vista académico quer em termos éticos e morais. Tal como defende Bruner (2000), de acordo com este paradigma, os alunos deverão ser confrontados com factos, princípios e regras de ação que são para recordar e aplicar. Neste sentido, o professor expõe as teorias, fornece os melhores exemplos dessas teorias e, por fim, propõe exercícios aos alunos para que estes possam aplicar os conhecimentos adquiridos (idem). Os recursos que são utilizados, no âmbito do desenvolvimento deste processo, são os manuais escolares onde a informação surge simplificada e organizada de forma a facilitar a sua reprodução por parte dos alunos, tendo em conta que, na leitura que Bruner (idem) propõe acerca do paradigma da instrução, não só a mente do aluno é entendida como uma tábua rasa, como o saber é visto como um produto que se adquire, o que explica que a influência educativa do professor se afirme mais como um ditado do que como um diálogo.

Tendo em conta as exigências da vida contemporânea este é um paradigma que deixou de fazer sentido porque as transformações, nos mais variados setores, da vida contemporânea e a imprevisibilidade das mesmas conduzem a tornar rapidamente obsoletas as soluções e os modos de pensar que se adquiriram por via do treino e da domesticação. Hoje, mais do que aprender respostas prontas e acabadas é necessário aprender a construir as respostas, a avaliar a sua pertinência e adequabilidade no âmbito dos próprios contextos em que as mesmas são produzidas. Por fim, há uma clara contradição entre um mundo que elege como nucleares os pressupostos da vida em sociedades que se reivindicam como

democráticas e os ambientes educativos epistemológica e relacionalmente autoritários que as escolas oferecem às gerações de alunos que as frequentam.

Foi, por isso, em alternativa ao paradigma da instrução que, por via da reflexão e das práticas de um conjunto de pedagogos relacionados com o «Movimento da Escola Nova» (Trindade, 2013), emergiu o que Trindade e Cosme (2010) designam por "paradigma pedagógico da aprendizagem" (pg. 41) , o qual, face ao paradigma anterior, se caracteriza por deslocar o foco do trabalho a realizar nas escolas do ato de ensinar para o ato de aprender, passando os alunos, em vez dos professores, a ser o centro da actividade educativa que tem lugar nesses contextos.

Como se constata através da análise do quadro da fig. 1, abaixo, baseado nos trabalhos de Trindade (2009) e Trindade e Cosme (2010), podemos perceber, de imediato, que o paradigma da aprendizagem se situa numa posição diametralmente oposta ao paradigma da instrução. O seguinte quadro apresenta os principais pressupostos do paradigma da instrução, com base nos trabalhos de Trindade (2009) e Trindade e Cosme (2010^{a}; 2010^{b}).

Caraterização	**Paradigma Pedagógico da Instrução**
Pressupostos/narrativas pedagógicas	• Menorizar os alunos como produtores de significados para afirmar, antes, a importância da recetividade dos alunos face ao património cultural que foi sendo construído no seio de diversas áreas científicas e disciplinares (Trindade, 2009); • Valorizar a autossuficiência da informação como uma crença – "dar lição" (Trindade, 2009).
Professor	• Instrutor que, como detentor do saber, tem o dever de redimir os alunos da sua ignorância e incompetência, prescrevendo não só o que este deve aprender mas o modo como este deve aprender; • Fornece aos alunos instrumentos, para que possam ocupar o "seu" lugar na sociedade (Meirieu, 1993)
Património cultural dito comum	• O património cultural dito comum é visto mais como um produto que se oferece do que como um produto que se constrói; • O património cultural dito comum tende a ser circunscrito a um conjunto de saberes declarativos, os quais tendem a ser vistos como saberes hegemónicos (Trindade & Cosme, 2010).
Aluno	• É visto como uma "tábua rasa"; • Menorização do aluno que é visto como alguém que necessita de formatação e de disciplina; • Valorização das respostas dos alunos quando coincidem com o professor e subsequente

	desvalorização das questões dos primeiros.
Equívocos	• O ato de educar afirma-se como um ato de instrução que se circunscreve à divulgação de «saberes-objeto» (Charlot, 2000); • Um bom ensino é suficiente para que o aluno aprenda; • Não é possível que a informação como objeto da aprendizagem, seja dissociada da atividade cognitiva do sujeito que contata com ela e do património cultural de que este é detentor (Trindade, 2009).

Quadro 1 - Resumo das principais caraterísticas do paradigma da instrução

Assim, no novo paradigma o professor deixa de ser o centro do processo, para serem tidas mais em conta os interesses dos alunos. O paradigma em causa recusa a memorização a que a escola sujeita os seus alunos e a padronização dos programas que resulta numa instrução formatada. Esta recusa é a base de sustentação do paradigma da aprendizagem (Trindade, 2009), afirmando-se, como já se referiu, a centralidade dos alunos nos projetos de educação escolar que deverão passar a ser desenvolvidos, de acordo com o paradigma da aprendizagem, em função dos interesses e das necessidades dos alunos, de forma a potenciar as suas aprendizagens. Neste sentido, este paradigma distancia-se do paradigma da instrução que entende "ser possível confirmar a existência de aprendizagem sempre que um aluno é capaz de reproduzir informação, exercícios ou gestos" (idem:74). A aprendizagem é assim, vista como uma cópia fiel do daquilo que o professor diz, sendo este detentor de um conhecimento dogmático e fechado em si, a quem cabe a tarefa de «dar lição» aos alunos, preenchendo as lacunas da ignorância que os caracteriza (Cachapuz, Praia & Jorge, 2001; Trindade & Cosme, 2010).

Como já foi referido anteriormente, o aluno, no paradigma da aprendizagem, passa a ser o centro do processo educativo, sendo valorizados, por isso, os seus saberes, interesses e necessidades, pois passa a reconhecer-se que a criança, mesmo antes de entrar na escola, é capaz de produzir as suas teorias e hipóteses sobre a realidade que a rodeia. Mais do que isso, se há algo que é valorizado no contributo da educação escolar é, não tanto a apropriação da informação, mas o desenvolvimento de competências cognitivas e relacionais que permitam aos alunos, de forma autónoma, apropriar-se dessa mesma informação (Trindade & Cosme, 2010). Para além da Escola se assumir como um espaço de aprendizagens, a Escola deve, também, promover a possibilidade de se aprender a aprender (idem).

Em suma, se é importante o contributo do paradigma da aprendizagem para reabilitar o estatuto e o papel do aluno como protagonista do processo de aprendizagem que lhe diz respeito, importa reconhecer, no entanto, que este paradigma, ao enfatizar os saberes, os interesses e as necessidades dos alunos como condição necessária das aprendizagens que estes deverão realizar corre o risco de desvalorizar as interações que, nas escolas, devem ser suscitadas entre os alunos e o património de informações, instrumentos, procedimentos e atitudes culturalmente validado e entendido como decisivo para quem pretenda viver no mundo contemporâneo. Este património que daqui em diante será designado, neste trabalho, por património cultural, de acordo com tal perspetiva tende a ser entendido como um fator subordinado aos saberes experienciais dos sujeitos, tal como defendem Trindade e Cosme (2010) quando afirmam que é:

> "face a estes saberes experienciais que o património cultural tende a não ser suficientemente valorizado como fator capaz de provocar e interpelar tais saberes e experiências ou, até, a ser visto como um obstáculo à afirmação e desenvolvimento de tais saberes no momento em que introduz elementos dissonantes face a uns e a outros" (pg. 56).

Por isso é que, face ao risco do paradigma da aprendizagem tender a não valorizar como objeto de reflexão explícita o património cultural como fator educativo, se justifica que Trindade e Cosme (2010) se refiram à necessidade de valorizar o "paradigma pedagógico da comunicação" (pg. 57) como paradigma alternativo ao paradigma da aprendizagem. Defendem os referidos autores que

> "chamaremos paradigma da comunicação a este paradigma pedagógico que se carateriza por valorizar a qualidade dos mais variados tipos de interações que acontecem numa sala de aula como potenciador das aprendizagens dos alunos que, neste caso, são entendidas em função do processo de apropriação, por parte destesm de uma fatia decisiva do património cultural disponível, enquanto condição do processo de afirmação e desenvolvimento pessoal e social das crianças e jovens no seio da sociedade em que vivemos" (2010[b]:58).

Ou seja, de acordo com esta perspetiva não se desvaloriza os alunos como atores educativos incontornáveis no seio das escolas, ainda que a centralidade educativa, neste âmbito, seja atribuída à relação entre os alunos e o património cultural. Neste sentido, de acordo com Cosme e Trindade (2013), os saberes, as necessidades e os interesses de que aqueles são portadores passam a ser vistos como condição necessária mas não suficiente para

potenciar as suas aprendizagens. De igual modo, e ainda segundo os mesmos autores, não se põe em causa o desenvolvimento cognitivo, metacognitivo e relacional como objetivo educacional, ainda que a possibilidade destes três tipos de desenvolvimento passe a ser entendido como condição e consequência da qualidade da relação, já referida, a estabelecer entre os alunos e o património cultural. Por fim, importa discutir o papel do professor que no paradigma da aprendizagem transita do papel de instrutor para o papel de mediador, enquanto no paradigma da comunicação se afirma como um interlocutor qualificado (Cosme, 2009). Isto é, neste último paradigma, o professor não se limita a ser alguém que organiza as condições para que os alunos possam aprender ou que se limita a fornecer recursos, sendo entendido, antes, como um profissional que, para além de tais tarefas, interpela, apoia de forma contingente, critica, desvenda contradições e, eventualmente, fornece informações (idem). É que o ato de aprender não poderá ser circunscrito a um ato de apropriação linear de conhecimento que outros construíram. Por vezes, pressupõe confrontos que obrigam quer à ressignificação das informações e dos procedimentos quer à reconstrução da racionalidade em função da qual se organiza os olhares que produzimos sobre o mundo (Trindade & Cosme, 2010).

2. Teorias e perspetivas na educação em Ciências

É de acordo com o quadro concetual sumariamente descrito que organizamos a nossa reflexão sobre os projetos de educação no campo das ciências ditas exatas, onde se enquadra o ensino da Química que é o espaço curricular ao qual pertence esta dissertação.

Trata-se de um projeto mais circunscrito, ainda que relacionado com os paradigmas pedagógicos atrás referidos. Um projeto que conta com a leitura de autores, entre outros, como Cachapuz, Praia e Jorge (2001; 2002) e Praia (1995), os quais me permitiram aceder ao modelo de reflexão que vou utilizar. É na obra publicada em 2001 que Cachapuz, Praia e Jorge consideram que é possível identificar quatro modelos de ensino na área das ciências ditas exatas, a saber:

- O ensino por transmissão (EPT);
- O ensino por descoberta (EPD);
- O ensino por mudança concetual (MC);

- O ensino por pesquisa (EPP).

Se articularmos estes modelos de ensino com os três paradigmas abordados no capítulo anterior podemos estabelecer os tipos de conexões que o quadro da fig. 2 retrata.

Paradigmas pedagógicos	**Modelos educativos**
Paradigma da instrução	• Ensino por transmissão
Paradigma da aprendizagem	• Ensino por descoberta
Paradigma da comunicação	• Ensino por mudança concetual • Ensino por pesquisa

Quadro 2

Perante o referido quadro é, desde logo, possível compreender a racionalidade pedagógica subjacente a cada um dos modelos de ensino, ainda que seja necessário aprofundar a reflexão sobre os modelos educativos relacionados com o paradigma da comunicação.

Estamos perante um trabalho importante para esta tese, tendo em conta que o trabalho experimental pode assumir diferentes configurações consoante o modelo educativo e o paradigma pedagógico que o enquadra.

2.1 - Ensino por Transmissão (EPT)

O ensino por transmissão é uma perspetiva que enfatiza a reprodução da informação como estratégia de ensino dominante, cabendo ao professor (input) difundir essa mesma informação para que o aluno (output), o alvo da mesma, a reproduza. O que se pretende é que o *output* seja o mais semelhante possível ao *input* (Cachapuz, Praia & Jorge, 2001). Pozo e Crespo (2009) consideram que há uma estrutura modelar que se define em função da preocupação com a "transmissão de conhecimentos concetuais" (pg. 247), o que circunscreve a atividade dos professores ao ato de "explicar a ciência aos seus alunos" (p. 250) e estes ao papel de consumidores de conhecimentos que são tidos como inquestionáveis.

Segundo Praia, (1995: 15) a "Aprendizagem por Transmissão radica no pressuposto epistemológico de que os conhecimentos existem fora de nós, e de que, para aprender, é suficiente escutar-ouvir com atenção" (Praia, 1995: 15). Trata-se de uma perspetiva dogmática de ensino que R. Canário (1999) tão bem caracteriza quando aborda criticamente o facto do acto de ensinar continuar a ser gerido quer em função daquelas questões cujas

respostas já se encontram plenamente determinadas quer em função daquele que coloca as questões decisivas ser o mesmo que, antecipadamente, já conhece as respostas quer, finalmente, em função do desprezo que, no âmbito dos modelos instrucionistas, se votam todas as respostas que, sendo legítimas e adequadas, não são, contudo, as «boas respostas».

Segundo Trindade (2009) é a dimensão da autoridade que prevalece sobre as dimensões da ajuda e do afeto no âmbito de um tal modelo educativo que, por se enquadrar no paradigma da instrução, tende a desvalorizar o protagonismo intelectual dos alunos, tendo em conta que é a sua recetividade que um tal modelo pretende assegurar. Fá-lo através de um ciclo didático que Praia (1995) descreve do seguinte modo: "o professor dá a lição, imprime-a em arquivadores de conhecimento e pede, em troca, que os alunos usem a sua atividade mental para acumular, armazenar e reproduzir informações" (pg. 15). De acordo com Cosme e Trindade (2013) este modelo de atividade letiva pode, no entanto, assumir diferentes formatos metodológicos, ainda que seja necessário reconhecer que

> "as diversas dinâmicas didáticas que os mesmos inspiram se caraterizam pelo papel que os professores assumem como os responsáveis exclusivos pela direção e pelo controlo do trabalho que os alunos realizam. Neste sentido, não se pode continuar a identificar uma relação linear entre as aulas expositivas e as abordagens pedagógicas de caráter instrutivo. Hoje estas abordagens são mais plurais quanto às dinâmicas, recursos e instrumentos didáticos que mobilizam, o que significa que as práticas pedagógicas tradicionais terão que identificadas mais pela natureza das dinâmicas que suscitam, em função do modo como os recursos e os instrumentos didáticos são geridos, do que pela simples identificação destes recursos e instrumentos" (pg. 24).

Nesta perspetiva a avaliação tem um caráter normativo, de forma a classificar e a seriar os alunos. Por isso, afirma-se uma visão punitiva do erro, o qual é invariavelmente sujeito a avaliações negativas (Cachapuz, Praia & Jorge, 2001). Por outro lado, o EPT, visa medir os resultados finais, sendo toda a ação educativa centrada e vocacionada para a realização de testes, onde os conteúdos ministrados aos alunos, deverão ser reproduzidos, o mais fielmente possível, nos testes. Segundo Pozo e Crespo (2009) "quanto mais o que o aluno diz ou escreve for parecido com o que, em seu momento, o professor ou o livro didático disser, melhor conceituado será o aprendizado" (idem: 251). No campo das Ciências Naturais, há que valorizar na avaliação, igualmente, o papel dos problemas padrão, "nos quais se tenta comprovar o grau em que o aluno domina uma rotina ou um sistema de resolução previamente «explicado» pelo professor" (idem).

É de acordo com este quadro pedagógico Cachapuz, Praia & Jorge (2002:145) consideram que o mesmo terá que ser lido em função do vínculo epistemológico, no âmbito do qual o conhecimento "se apresenta definitivo e que apenas muda porque mais factos, mais dados o fazem aumentar, crescer quantitativamente, parece deslizar sem dificuldades do senso comum". É este objeto epistemológico indiscutível. pronto a ser consumido pelos alunos que conduz Trindade e Cosme (2010) afirmar que "os docentes são detentores de um saber tido como indiscutível e reconhecido como tal cuja função é fazer transitar os alunos de um estado de ignorância, para um estado mais próximo ao que os docentes se encontram" (pg. 93). Neste sentido, os métodos de ensino caraterizam-se, em feral por adotarem a exposição e a demonstração como as operações que permitem caraterizá-los.

É neste âmbito, por isso, que o trabalho experimental (TE), deve ser entendido como um trabalho periférico no conjunto das atividades que se desenvolvem na sala de aula, o qual, para além disso, é da autoria exclusiva do professor que o utiliza tanto para ilustrar o que afirmou como para provar aquilo que transmitiu aos seus alunos, os quais deverão assumir o papel de observadores atentos (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002). Se esta é uma caraterística do TE no âmbito do modelo EPT, há uma outra que importa valorizar, a qual tem a ver com o caráter circunscrito deste tipo de trabalho. Em larga medida o TE confina-se ao trabalho laboratorial que se carateriza por ser um trabalho que mobiliza, sobretudo, a atividade do professor. Respeitando os pressupostos do paradigma da instrução e os princípios do modelo EPT não faz sentido, também, nem falar de metodologias ativas e, neste âmbito, de desenvolvimento de projetos da autoria dos alunos ou de estratégias como, por exemplo, aquelas que visam promover aprendizagens através da resolução de problemas. Referimo-nos, particularmente, a este tipo de estratégia tendo em conta que nos permite distinguir problema de exercício. Segundo Fabre (1999) a noção de problema configura-se em função de três eixos semânticos: o da iniciativa ou do projeto, o da interposição ou do obstáculo e o da pregnância ou do significado, o que explica que

> "nos encontramos perante um problema quando agimos de forma interessada face a uma situação para a qual não dispomos, à partida, de rotinas ou de respostas previamente estabelecidas, o que implica que tenhamos de encontrar ou de descobrir alguns dos caminhos possíveis entre o que definimos como o nosso ponto de partida e o que entendemos como o nosso ponto de chegada" (Cosme & Trindade, 2002: 28).

Um exercício, mesmo que designado equivocamente como problema, é uma coisa diferente, já que se trata de "uma oportunidade para que os alunos possam comprovar até que

ponto os conhecimentos previamente transmitidos pelos professores foram, ou não, adquiridos" (idem: 29). Neste sentido, um exercício trata-se de um elemento nuclear no âmbito dos modelos educativos subordinados ao paradigma da instrução que se afirmam "em função do esquema lição + aplicação que caracteriza a pedagogia tradicional" (Fabre, 1999: 77). Sendo os exercícios, mesmo que identificados como problemas, um componente de "um dispositivo técnico rígido e formalmente organizado" (Trindade & Cosme, 2010: 86) de um "plano detalhado e sequencialmente organizado que prevê, passo a passo, as atividades que os alunos terão de realizar e os conhecimentos que deverão manifestar em provas de avaliação especialmente organizadas para o efeito" (idem), então tais exercícios, porque não são problemas, nada têm a ver com o TE no âmbito do modelo ETP.

2.2 - Ensino por descoberta (EPD)

Na década de 60 e 70, do século XX, no ensino das Ciências Naturais passa a adquirir particular importância quer a negação significativa do EPT quer o ensino por descoberta (EPD) que, no tempo, foi bem aceite pela comunidade na didática das ciências. (Praia, 1995). Trata-se de um rutura que tem as suas raízes no já referido «Movimento da Escola Nova» e na subsequente emergência do paradigma da aprendizagem que, como atrás se defendeu, "nem reconheceu explicitamente a amplitude cultural que configura as finalidades da educação escolar nem, tão pouco, reconheceu a dimensão conflitual da relação estratégica existente entre os conhecimentos prévios dos alunos e o saber a difundir pela Escola" (Trindade, 2013: 388). É a partir de um tal posicionamento concetual que se explica que, para aquele movimento pedagógico, a aprendizagem no domínio das Ciências Naturais seja entendida, na leitura proposta por Trindade (idem), em função do facto de se entender que a ação dos alunos e a observação dos factos são condições suficientes para realizar um tal tipo de aprendizagens. Um segundo pressuposto tem a ver com a valorização de

> "uma visão harmoniosa das relações entre os saberes que os alunos adquirem no decurso da sua vida quotidiana e o saber científico, visão esta que sustenta uma abordagem que não problematiza tais relações nem o modo como se acede ao saber científico, tendo em conta o seu posicionamento face aos saberes quotidianos" (idem: 388-389);

Através do terceiro pressuposto, finalmente, valoriza-se a crença de que a criança é um «pequeno cientista» (idem), como se a produção do conhecimento científico não dependesse de

> "um confronto de carácter conceptual entre os conhecimentos prévios dos indivíduos, baseados na sua experiência e ação no mundo quotidiano, e sujeitos ao primado da perceção, e o saber constituído naquele domínio a partir de quadros teóricos estabelecidos em função de outros pressupostos epistemológicos, de outras dinâmicas metodológicas e de outras finalidades sociais" (idem: 388).

Para Praia, o EPD "desvia a descoberta de ideias para a descoberta de factos, dando uma imagem empirista/positivista da produção dos cientistas, imagem essa que conduz ao chamado mito do método científico" (Praia, 1995:16). Assim, com o EPD transita-se do paradigma de instrução para o paradigma da aprendizagem, o qual confere aos alunos o papel nuclear no âmbito das aprendizagens que estes realizam. Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2001), para que a aprendizagem seja gerada, basta que os alunos observem os dados na natureza de forma espontânea e intuitivamente num processo que deverá ser tão cuidado quanto sistemático. Desde que estejam garantidas tais condições, as quais obrigam o professor a planificar, a organizar e a estruturar as atividades, com protocolos fechados e muito orientados, de forma a que os alunos possam assumir o papel de pesquisadores, estes poderão realizar todas as aprendizagens possíveis.

A noção chave deste modelo é, assim, a representação dos alunos como «cientistas em miniatura» (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002) que, por esta via, aprendem a utilizar o método experimental como se este, só por si, garantisse a aprendizagem no domínio das Ciências Naturais. Como se constata, tanto os conhecimentos prévios dos alunos como os conhecimentos decorrentes do investimento na construção do conhecimento científico não são fatores que se valorizem neste modelo (idem), o que constitui, como Praia (1995) defende, um equívoco epistemológico decorrente da filiação da EPD no campo das abordagens de pendor empirista. Não será por acaso que o papel do professor se circunscreve ao papel de animador, criando, apenas, as condições para as aprendizagens dos alunos e, quando necessário, fornecendo recursos.

Do ponto de vista do trabalho experimental, este é um modelo educativo que privilegia esse trabalho, ainda que seja necessário discutir os moldes em que o mesmo é realizado. Neste caso, o trabalho experimental não visa ilustrar conceitos ou teorias, como no

caso do paradigma da instrução e no modelo de ensino por transmissão, constituindo, antes, a fonte decisiva que, por via das experiências que os alunos realizam, garante que estes se apropriem do património de saberes construído no campo das Ciências Naturais. Enquanto na perspetiva anterior, o trabalho experimental se subordina à difusão do saber, nesta perspetiva é o trabalho experimental que garante que os alunos se apropriem do mesmo, mimetizando o trabalho dos cientistas.

O equívoco maior desta perspetiva tem a ver com a maior vulnerabilidade do paradigma da aprendizagem, a que já nos referimos atrás, aquela através da qual não se reconhece a importância do património cultural como fator que justifica, instiga e serve de referência à atividade intelectual e relacional dos alunos.

Serão os dois modelos que se passam a apresentar, nos próximos subcapítulos, que irão permitir enfrentar uma tal problemática já que, quer num caso quer no outro, é a relação com o património cultural na área das Ciências Naturais que constitui, afinal, a fonte primordial da sai reflexão. Daí o seu enquadramento no âmbito dos modelos que se identificam com os pressupostos pedagógicos do paradigma da comunicação.

2.3 - Ensino por Mudança Concetual (EMC)

Ao contrário do modelo educativo anterior, este modelo centra-se, acima de tudo, no tipo de diálogo que os alunos, a partir das suas ideias prévias, estabelecem com os conhecimentos culturalmente validados. O pressuposto nuclear deste modelo educativo é de que é necessário estabelecer um confronto entre aquelas ideias e estes conhecimentos.

Se se recusa a conceção de que os alunos são uma «tábua rasa» também se recusa a conceção contrária que parece entendê-los como seres culturalmente autossuficientes (Trindade & Cosme, 2010). Não se põe em causa a proposta de que os alunos são portadores de ideias próprias e de formas de ver o mundo que correspondem às suas interrogações e interpretações da realidade mas não se defende que estas são suficientes para que aqueles possam desenvolver olhares mais complexos e fundamentados sobre o mundo em que vivem.

É através do confronto entre as ideias prévias dos alunos e os conceitos científicos que torna possível que a transição entre o senso comum e a afirmação de um posicionamento científico adequadamente fundamentado. Transição esta que é vista como uma mudança concetual, resultante do processo de re/estruturação e re/organização da informação que nos

chega do exterior (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2001). Neste modelo, o que se pretende é que os alunos possam reorganizar os seus conceitos de modo qualitativamente diferente (idem), alterando, assim, a sua forma de abordar e de interpretar os fenómenos físicos e naturais. Trata-se de um processo que exige tempo e que, segundo Cachapuz, Praia e Jorge (idem) é visto como um processo contínuo ainda que diferenciado, na medida em que pode ocorrer por captura concetual, apropriação de novos conceitos ou por troca concetual, através da substituição dos velhos por novos conceitos.

A mudança conceptual seria, assim, "o último degrau de um processo de aprendizagem que requer numerosas mudanças quantitativas e qualitativas menores que tornam possível a «revolução» conceptual ou a reestruturação de conhecimentos que uma mudança conceptual envolve" (Pozo, 1997: 197). Com se defendeu atrás, uma tal mudança pode suscitar, sobretudo, "o enriquecimento ou incremento de conhecimentos" (idem) ou o desenvolvimento de processos de ajustamento do significado dos conceitos que sustentam uma dada teoria, o que Sierra e Carretero designam por "aprendizagem por agregação" (Sierra, Carretero, 1992: 157), ou seja, "uma aprendizagem que não modifica de um modo substancial a rede de esquemas conceptuais já existentes, limitando-se a melhorar, graças à informação obtida, a precisão dos seus conceitos básicos e a ampliação da sua capacidade de resposta" (Trindade, 2013: 392).

De acordo com Cachapuz, Praia e Jorge (2001), a maior vulnerabilidade deste modelo educativo tem a ver com a sua relativa linearidade e otimismo, no momento em que se acredita que as mudanças concetuais são inevitáveis e que neste modelo educativo não se presta atenção suficiente ao desenvolvimento das estratégias de pensamento, a partir do confronto com os problemas que poderão potenciar a transformação da rede concetual onde os conceitos adquirem forma e sentido.

Neste sentido, o trabalho experimental, sendo considerado, em princípio, como uma atividade importante não é objeto de uma reflexão explícita como estratégia promotora de mudanças concetuais.

2.4 - Ensino por Pesquisa (EPP)

O modelo EPP visa responder a esta objeção, através da qual se valoriza a intervenção sobre o modo de pensar dos alunos e do desenvolvimento de um outro tipo de racionalidade epistemológica. Não se trata de pôr em causa as mudanças concetuais como finalidades

educativas no âmbito dos projetos de ensino das Ciências Naturais mas de encarar tais mudanças como oportunidades explícitas para promover o desenvolvimento do pensamento científico dos alunos e das suas competências de raciocínio e de comunicação (idem).

Trata-se, assim, de um modelo educativo que surge alternativa ao EMC que, na perspetiva de Cachapuz, Praia e Jorge (2002), tende a sobrevalorizar os conteúdos científicos como produtos e não como meios para uma educação cientificamemte relevante. Para além disso, é um modelo educativo que não fica circunscrito aos problemas científicos, alargando os seus interesses aos problemas sociais e à discussão dos mesmos, propondo uma perspetiva educativa trans e interdisciplinar que visa envolver os alunos como protagonistas intelectuais no âmbito de um projeto onde os percursos educativos não se encontram predeterminados, ainda que possam estar epistemologicamente e concetualmente balizados.

O modelo de EPP visa, em última análise promover a alfabetização científica dos alunos (idem), no âmbito de um projeto em que a Ciência deixe de ser um produto consumível sem ser questionado e possamos perceber as implicações sociais, éticas, ambientais e económicas envolvidas, para que os cidadãos possam participar ativamente e com verdadeiro conhecimento na procura de soluções para essas questões. É partindo destes pressupostos que o EPP se legitima como modelo educativo, encontrando-se concetualmente sustentado por quatro princípios organizativos (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2001):

a) Apelo à interdisciplinaridade, implicando a compreensão do mundo na sua globalidade, valorizando os contextos de descoberta e não de justificação, centrada em metodologias ativas de trabalho e não sobre produtos de saber reestruturado; valorização do trabalho interpares e de partilha ultrapassando a ideia de que o saber científico é, só por si, um fim em si mesmo;

b) Apelo à abordagem de situações problemática do dia-a-dia numa dimensão de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), de forma a toma de decisões responsáveis;

c) Apelo ao pluralismo metodológico com novas orientações para o Trabalho experimental (TE) onde de promova uma nova atitude;

d) Apelo à avaliação formativa e não classificativa dos alunos e das condições de trabalho, trata-se "de uma avaliação que é um alerta permanente, que procura recolher

informações para reformular e encontrar respostas mais pertinentes e adequadas às situações" (idem, p.57).

É de acordo com estes pressupostos e princípios que se reafirma a conceção de trabalho experimental como uma atividade bastante mais ampla ou, pelo menos, relacionada com outras atividades igualmente significativas que contribuem para se co definir como oportunidades de promoção da literacia científica dos alunos.

3. O trabalho experimental no ensino da Química

Desde há muito que se discute a importância do trabalho experimental em ciências e as opiniões divergem, ainda que pareça haver algum consenso de que o trabalho experimental tem enorme potencial para as aprendizagens dos alunos, mesmo que seja necessário repensar a forma como é desenvolvido nas escolas (Pedrosa, 2000; Santos, 2002; Carvalho, Sousa, Paiva & Ferreira, 2012).

Será este o objetivo deste capítulo, sabendo-se que a noção de trabalho experimental tem vindo a ser objeto de definições distintas que nos obrigam a clarificar um tal conceito, tendo em conta as diferentes designações pelas quais costuma ser identificado, nomeadamente «trabalho laboratorial», «trabalho prático», «atividades laboratoriais», «atividades práticas», «atividades experimentais», «experiências laboratoriais» ou «*hands-on*» (Pedrosa, 2000; Santos, 2002). Independentemente de uma discussão mais aprofundada sobre esta problemática importa reconhecer, neste momento, a centralidade do trabalho experimental na produção do conhecimento científico, daí a sua importância educativa e a necessidade imperiosa de promover uma reflexão sustentada e criteriosa sobre o mesmo.

Não estamos perante uma problemática fácil de enfrentar, o que se deduz, de imediato, quer a partir da reflexão que temos vindo a desenvolver até aqui quer a partir dos resultados da literatura especializada que, por vezes, nos obrigam a lidar com o entusiasmo com que a reivindicação da necessidade do trabalho experimental costuma ser recebida. Por exemplo, num desses estudos defende-se que os resultados do mesmo mostram que existe um elevado efeito motivacional, mas que não é visível uma aprendizagem significativa a nível concetual (Carvalho, Sousa, Paiva & Ferreira: 2012).

É tendo consciência da tarefa que decidimos enfrentar que iremos refletir sobre o trabalho experimental, sabendo que, em termos educativos, o trabalho experimental começou a ser usado como estratégia de ensino, nas aulas de Química e de Física do ensino secundário, nos finais do século XIX, depois da Universidade de Harvard o ter introduzido como prova

de acesso ao ensino superior (Freire,2000). Seja como for, estamos longe de existirem consensos por parte da comunidade científica sobre a forma como, por um lado, se devem realizar as atividades experimentais e, por outro, sobre o seu contributo para o desenvolvimento de aprendizagens significativas. Segundo Freire (2000) existem várias perspetivas associadas à finalidade do trabalho experimental, umas mais centradas nos alunos, outras mais focalizadas no professor e outras, ainda, no próprio conhecimento científico (Freire, 2000), daí que valha a pena recordar o que Lazarowitz e Tamir (1994) Wellington (1994) e Luneta (1998), através da leitura de Freire (2000), referem sobre as finalidades associadas ao trabalho experimental, o primeiro em função do papel atribuído aos alunos, o segundo em função do papel atribuído ao professor e o último em função do trabalho experimental centrado nas ciências.

Lazarowitz e Tamir (1994) [Trabalho experimental centrado nos alunos]	**Wellington (1994)** [Trabalho experimental centrado no professor]	**Luneta (1998)** [Trabalho experimental centrado na ciência]
• Proporcionar meios e experiências concretas que possibilitem aos alunos confrontarem as suas conceções alternativas; • Criar condições para a manipulação dos dados através do uso de microcomputadores; • Possibilitar o desenvolvimento de competências de pensamento lógico, especialmente através de questões relacionadas com ciência, tecnologia e sociedade; • Possibilitar a aquisição de valores científicos, especialmente aqueles relacionados com a natureza da ciência.	• Ilustrar acontecimentos ou fenómenos, (tais como reacções químicas, especialmente se os reagentes são caros, perigosos e se a experiência ocupa muito tempo para ser feita numa hora por todos os alunos); • Transmitir conhecimento científico (conceitos, leis, princípios ou teorias); • Motivar os alunos (aumentar a curiosidade, fascinar, entreter, interessar); • Confrontar/desafiar os alunos (prever, observar, explicar)	• Compreensão de conceitos científicos e da natureza da ciência; • Desenvolvimento de competências e atitudes científicas; • Promoção da investigação científica; • Motivação dos alunos

Quadro 3 - Finalidades do trabalho experimental (Freire,A. 2000)

Se as diferentes abordagens comprovam que não estamos perante uma reflexão consensual, também nos mostram que não é uma opção muito produtiva abordar o trabalho

experimental em função de um dos polos da relação pedagógica que se privilegia para discutir a problemática do trabalho experimental.

Cremos que é bem mais pertinente retomar o debate referido nos capítulos anteriores, acerca das perspetivas do ensino das Ciências, para se discutir o estatuto do trabalho experimental neste âmbito, na medida em que os três polos acima identificados (professor, aluno e conhecimento científico) terão que ser abordados em função da natureza das interações que estabelecem entre si. Daí que sejam os diferentes tipos de dinâmicas pedagógicas que pretendemos privilegiar para refletir sobre o trabalho experimental, já que são tais dinâmicas que balizam o modo como se define e gere o trabalho experimental no domínio que é o objeto de atenção desta dissertação.

Assim, e tomando como referência a reflexão proposta por Cachapuz, Praia & Jorge, 2001; 2002) sobre os modelos educativos do Ensino das Ciências, podemos constatar que o trabalho experimental se configura de forma distinta em cada um dos modelos apresentados pelos autores, seja o Ensino por Transmissão (ETP), seja o Ensino por Descoberta (EPD), seja o Ensino por Mudança Concetual (EMC) ou seja o Ensino por Pesquisa (EPP).

Para o modelo EPT o trabalho experimental é inexistente, a não ser que consideremos que as aulas demonstrativas que têm lugar no laboratório, a cargo dos professores, ou os exercícios, identificados como problemas, se incluem nesta categoria de atividades. Neste modelo, dados os pressupostos que o enformam, não faz sentido falar-se de trabalho experimental, do ponto de vista de uma atividade a realizar pelos alunos, tendo em conta que estes são vistos, sobretudo, como recetores de informações e de procedimentos que outros inventaram no âmbito de um processo de aprendizagem que é identificado como um processo de reprodução. Para além disso, importa valorizar, neste âmbito, o estatuto do erro, o qual é objeto de uma leitura punitiva que é profundamente contraditória com as finalidades e a natureza do trabalho experimental.

É no modelo EPD que o trabalho experimental adquire uma visibilidade pedagógica inédita, dada a centralidade que o aluno assume neste modelo como principal protagonista das aprendizagens que lhe cabe realizar. Trata-se de uma abordagem cujas vulnerabilidades já foram discutidas neste trabalho e que têm uma das suas expressões mais relevantes na reflexão educativa que se produz sobre o trabalho experimental. J. Praia é um dos autores que aborda os equívocos subjacentes a esta perspetiva quando refere que o EPT " desvia a descoberta de ideias para a descoberta de factos, dando uma imagem empirista/positivista da produção dos cientistas, imagem essa que conduz ao chamado mito do método científico" (Praia, 1995:26).

A importância da reflexão dos autores que se situam neste modelo, em larga medida relacionados com o «Movimento da Escola Nova», pese o enquadramento epistemológico empirista que sustenta os seus pressupostos concetuais reside no facto de ter ampliado o conceito de trabalho experimental por via da valorização da centralidade dos alunos como atores educativos que, para aprenderem, se deverão envolver na resolução de problemas e no desenvolvimento de projetos, como, entre outros, defenderam Cousinet (1945) Dewey (2002) ou Dottrens (1974)

Neste sentido, estamos perante um legado que é, do ponto de vista histórico, relevante, ainda que, do ponto de vista da sua pertinência, os seus contributos mais decisivos sejam no domínio da reflexão sobre o trabalho educativo com crianças, onde, de algum modo, é possível alimentar com algum nível de congruência a ideia de que o aluno para aprender ciência tem de se assumir o papel do cientista (Trindade, 2013), mesmo que, até nos níveis de escolaridade mais elementares, estejamos perante um posicionamento concetualmente equívoco (Cachapuz, Praia & Jorge, 2001; Trindade, 2013). É que na área das Ciências como ou em qualquer outra área curricular não há espaço para se considerar a autossuficiência cultural dos alunos como condição educativa a respeitar, no momento em que se considere que a Escola constitui um espaço educativo onde a apropriação da fatia de património de informações, instrumentos, procedimentos e atitudes culturalmente validado e entendido como necessário para se viver no mundo contemporâneo. (Trindade & Cosme, 2010) é não só um objetivo como uma referência do trabalho de formação que aí tem lugar. De acordo com esta perspetiva não são os alunos que constituem o elemento central deste processo mas a relação que estes estabelecem com aquele património (idem).

Esta é a perspetiva que sustenta, como defendemos atrás, tanto o modelo de Ensino por Mudança Concetual (EMC) como o modelo de Ensino por Pesquisa (EPP) que se distinguem, entre si, pelo modo como o segundo, face ao primeiro, mais do que ficar circunscrito aos problemas científicos visa promover a literacia científica dos alunos, interferindo no seu modo de abordar e pensar o mundo, bem como os seus problemas, a partir das oportunidades que as Ciências oferecem e suscitam.

A atividade experimental adquire, por isso, nestes dois modelos educativos contornos distintos ainda que seja mais ao nível das suas implicações praxeológicas que as diferenças se fazem sentir. Do ponto de vista concetual, estes modelos, tal como o próprio EPD, apesar de valorizarem a necessidade dos alunos terem uma participação concreta nas atividades de caráter laboratorial, não ficando confinados ao papel de espectadores, não identificam a

atividade experimental exclusivamente com o trabalho laboratorial, propondo outras modalidades de intervenção educativa no domínio da educação em Ciências.

Já defendemos que a vulnerabilidade do EPD reside no modo como tende a olhar para os alunos como seres culturalmente autossuficientes, competindo às escolas despertarem, apenas, a sua atenção para o mundo que as rodeia, potenciando o que definem como a curiosidade dita natural dos alunos e criando as condições para que estas procurem as respostas para as perguntas que essa curiosidade suscita. A atividade experimental associa-se ao modo como os alunos interrogam a realidade e procuram respostas, assumindo, neste âmbito, o diálogo com os outros, as atividades laboratoriais e a metodologia de projeto uma importância nuclear. Por via das primeiras, os alunos tendem a replicar o que se supõe ser o trabalho de um investigador, a partir dos recursos, dos desafios que a realidade propõe e, eventualmente, de questões que o professor disponibiliza. O que se pretende é suscitar a observação dos alunos, bem como a discussão entre estes sobre o que todos puderam observar, o que permite que aqueles cheguem a conclusões plausíveis. Cumpre-se, assim, o que Bruner designa por "desenvolvimento de intercâmbios subjetivos" (Bruner, 2000: 85), o qual assenta no pressuposto de que as teorias pessoais e implícitas dos alunos podem adquirir uma maior congruência através da discussão e da colaboração que se encorajam quer para ajudar os alunos a expressar as suas perspetivas acerca do mundo quer para se confrontarem com outras conceções que contribuirão para atingir aquela congruência (idem). De acordo, ainda com Bruner (idem), há um pressuposto epistemológico subjacente a esta abordagem, a de que as verdades são o produto da prova, do argumento e da construção, mais do que da autoridade textual e pedagógica. No âmbito do conjunto de leituras críticas que se produzem sobre o EPP pode referir-se, ainda, a perspetiva de M. Rangel Henriques (1998), que identifica a abordagem que temos vindo a discutir como um "modelo de aprendizagem por descoberta" (p.21), defendendo que estamos perante um modelo que assente em duas premissas fundamentais:

- "Os alunos aprendem qualquer conteúdo científico, por si próprios, a partir da observação de factos reais" (*ibidem*);
- A descoberta de factos novos tem por base um trabalho experimental que se radica na observação imediata, a qual, só por si, conduz à formação das ideias.

Serão estas premissas que fundamentam a afirmação do EPD que se carateriza, assim, como um modelo que privilegia "a ação sobre a reflexão, as atividades sensoriais e cinestésicas sobre as intelectuais, a descoberta dos factos sobre a descoberta das ideias" (idem).

É no âmbito desta reflexão que se pode compreender a leitura que Meirieu propõe acerca da Pedagogia de Projeto (Kilpatrick, 2006) quando afirma que

> "na realização de um projecto, nada garante a progressividade das aprendizagens; nada garante que a mesma questão não reapareça várias vezes e que não continue a reaparecer inutilmente quando a aprendizagem tenha sido efectuada; nada garante ainda que a questão exacta, por sua vez, venha no momento exacto. Por outro lado, as pedagogias do problema ignoram completamente que a aprendizagem, diante de uma dificuldade, é quase sempre a solução mais onerosa: é muito mais fácil não aprender, recorrer a alguém que resolva o problema por nós, de encontrar uma solução à medida. E cometeremos um erro em criticar tal procedimento que, de certo modo, é o próprio motor dos nossos progressos intelectuais e técnicos. (...) Na medida em que esta renúncia é a própria condição do exercício da nossa inteligência no domínio que decidimos explorar e no qual decidimos intervir. (...) É por isso que não devemos atribuir à má vontade dos nossos alunos o facto de tentarem executar um projecto sem aprender. Não temos que estranhar o facto de procurarem sistematicamente a «facilidade», o amigo que «já sabe fazer», o objecto já «pronto». Importa é, antes, questionarmo-nos se a estrutura da situação pedagógica é adequada aos objectivos de aprendizagem previstos, ou, por outras palavras, se essa estrutura permite reduzir a aleatoriedade da interacção problema / resposta" (Meirieu, 1993: 169).

Importa referir que, mais do que negar a importância da Pedagogia do Projeto, Meirieu afirma os seus limites que, afinal, não são mais do que os limites que aqueles que se situam no campo do EPP parecem desconhecer.

Ainda que se possa argumentar, como já o alertámos atrás, que esta perspetiva, apesar dos seus equívocos concetuais, pode ser vista como uma perspetiva plausível no campo específico da educação com crianças, importa reconhecer as suas implicações na educação dos adolescentes e jovens, o que faremos recorrendo a Pozo e Crespo (2006), os quais, inspirados em Joyce e Weil (1978), definem o ciclo didático do EPP em função de cinco etapas: (i) apresentação de uma situação-problema; (ii) observação, identificação de variáveis e coleta de dados; (iii) experimentação, para comprovar as hipóteses formuladas sobre as

variáveis e os factos; (iv) organização e interpretação dos resultados e (v) reflexão sobre o processo seguido e os resultados obtidos. Trata-se de uma resposta através da qual se pretende implementar um modelo de ensino que deve ser baseado "em experiências que permitam a eles [aos alunos] investigar e reconstruir as principais descobertas científicas" (idem, p. 252). De acordo com Trindade e Cosme (2013), o trabalho do professor, nesta perspetiva, está mais próximo do de um coordenador das pesquisas dos alunos, já que, em vez, de oferecer respostas acabadas aos alunos, confronta-os com problemas cujas respostas cabe aos alunos encontrar. Por fim, do ponto de vista da avaliação

> "é necessário valorizar quer o conhecimento concetual alcançado quer o modo como o mesmo foi obtido (…), avaliando-se a natureza e adequabilidade dos procedimentos e das estratégias utilizados, bem como as atitudes desenvolvidas ao longo do processo de trabalho em que os alunos se envolveram" (idem, p. 264).

O protagonismo dos alunos e a configuração do trabalho experimental é abordado de forma distinta quer no modelo que temos vindo a designar por EMC quer no modelo EPP. Havendo diferenças a estabelecer entre ambos, no que concerne às finalidades e ao impacto da educação em Ciências, importa reconhecer que, ao contrário do modelo acabado de analisar, o EPD, ambos os modelos valorizam e reconhecem de forma explícita, ainda que de forma distinta, a importância educativa do património de informações, instrumentos, procedimentos e atitudes culturalmente validado no campo das Ciências Naturais. Será, pois, um tal reconhecimento que explicará, em larga medida, o modo como estes modelos caraterizam o que entendem por trabalho experimental, mesmo que, através do EPP, se defenda que no ensino das ciências não se trata só de mudar as conceções iniciais adquiridas pelos alunos, mas de ao fazer adquirir processos e modos de pensar e comunicar, daí que, de acordo com uma tal perspetiva, não se devam sobrevalorizar os conteúdos científicos como produtos exclusivos de uma educação científica relevante (Cachapuz, Praia, & Jorge, 2002).

Seja como for, importa reconhecer que a vantagem do EMC e do EPP tem a ver com o facto de se passar a considerar, na equação educativa que as situações de ensino implicam, o fator património cultural. Daí que seja importante ter em atenção o facto da literatura se referir às dificuldades dos alunos relacionarem os aspetos práticos da experiência com os conteúdos científicos subjacentes (Carvalho, Sousa, Paiva & Ferreira, 2012), tendo concluído que o trabalho experimental só terá relevância na aprendizagem se os alunos "(1) tiverem plena consciência dos objetivos do trabalho; (2) dominarem o conhecimento concetual

necessário antes da realização da atividade; (3) estabelecerem uma relação holística entre as diferentes atividades ao longo da disciplina." (pg. 41). Se este é um princípio que nos conduz para a abordagem pedagógica paradigmática que suporta o EMC e o EPP, importa ter em conta uma outra dimensão que, neste caso é a maior preocupação do segundo modelo atrás referido, a articulação entre a apropriação dos conceitos científicos e o impacto social de uma tal apropriação, do ponto de vista do desenvolvimento da literacia científica dos estudantes.

Como é que este objetivo afeta o modo de pensar e abordar o trabalho experimental?

Já defendemos que não basta reivindicar a necessidade de respeitar o protagonismo dos alunos para o concretizar, o que nos conduziu à reflexão que temos vindo a produzir. Já tentamos demonstrar quais as vulnerabilidades da EPD, conferimos visibilidade às dissensões entre o modelo EMC e o modelo EPP e, neste momento, pretendemos demonstrar quais as implicações da adoção do modelo EPP do ponto de vista da configuração do trabalho experimental.

De um modo geral, podemos considerar que a via pedagógica que o modelo EPP nos abre se define como um processo em que se considera o aluno como um construtor de significados, a partir do confronto que o mesmo estabelece com o património de saberes que a Ciência nos oferece, de forma que se deixe de encarar esta mesma área do conhecimento, em termos formativos, como um conjunto de factos, observações e formulas cujo sentido e racionalidade, quantas vezes, permanece estranho, mas como um contributo para o desenvolvimento de novas atitudes, correspondentes a outras formas de pensar a sua atividade no mundo e de se assumir como um ser que participa de forma esclarecida e responsável na vida da sociedade (Carvalho, P., Sousa A., Paiva, J. & Ferreira, A., 2012).

Neste âmbito, a função dos professores não poderá ser circunscrita à de um facilitador ou mesmo à de um mediador, tendo em conta que uma das suas principais atividades estratégicas tem a ver com o contributo para que os seus alunos se confrontem com as suas inconsistências e possam produzir novas interrogações que, através de processos de interpelação e de interlocução, nem sempre fáceis de operacionalizar, devido às ruturas e sofrimento epistemológico que pressupõe, possam estar na origem da construção de novos conhecimentos.

Dado o foco deste trabalho se situar no campo do Ensino da Química, abordando especificamente a componente do ensino experimental, pensamos ser importante citar algumas práticas letivas que resultam da investigação das didáticas das ciências e que poderão, de algum modo, ilustrar o que tem vindo a ser definido por EPP. É no quadro nº 4,

da autoria de Carvalho, P., Sousa A., Paiva, J. & Ferreira, A. (2012: 36), que se pode compreender uma das possibilidades de concretização de um tal propósito.

Práticas letivas fundamentais no ensino das ciências
• Diagnóstico de ideias prévias dos alunos; • Metodologia de ensino combinada: pesquisa, discussão, resolução de problemas, simples exposição; • Construção de modelos, não só para explicação, mas para prever factos; • Adequar as estratégias e avaliações aos objetivos da aprendizagem; • Promover a reflexão dos alunos sobre as suas ideias,confrontando-as com os outros e com os resultados da observção e experimentação; • Recorrer a exemplos e contraexemplos de forma aos alunos construirem conceitos científicos e as suas relações; • Invocar as relações, Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente sempre que o contexto seja favorável; • Ir de encontro às experiências pessoais e caraterísticas motivacionais dos alunos; • Fazer os alunos organizar os dados da observação e resultados da experimentação em diagramas, tabelas, e gráficos, de forma a evidenciar as regularidades e efetuar previsões; • Promover o raciocínio matemático para interpretar os dados e efetuar cálculos; • Destinar tempo para os alunos verbalizarem as suas ideias e apresentarem conclusões em grupo ou para a turma.

Quadro 4 - Práticas letivas fundamentais no ensino das ciências

Como se constata, pela leitura do quadro, afastamo-nos definitivamente do mito do aluno-cientista, atrás referido, assim como da figura do professor mediador e da visão minimalista do património de saberes construído e culturalmente validado que passa a assumir, de forma explícita, um papel formativo incontornável. Como se constata, igualmente, o trabalho experimental adquire uma centralidade pedagógica inédita como atividade potenciadora de aprendizagens, deixando de ocupar uma posição insular ou periférica. Neste sentido, é possível compreender que está presente no próprio como se concebe a atividade dos alunos, o papel dos professores e a relação que se estabelece com os diferentes objetos de saber e os procedimentos que no quadro se propõem.

A questão com que o referido quadro nos confronta, agora, consiste em saber até que ponto é que uma tal proposta é congruente com os programas das diferentes disciplinas que se enquadram na área das Ciências Naturais, razão que explica que abordemos

especificamente o programa de programa de Física e Química A do 11º ano – componente Química para tentar responder a esta questão. Trata-se de uma decisão que, em larga medida, se deve ao facto de ser a componente de Química e o estatuto do trabalho laboratorial nesse âmbito que constitui o objeto do trabalho de investigação que realizamos, através do qual tentamos compreender como é que um grupo de estudantes relata e avalia as experiências que cada um dos seus membros viveu, em diferentes escolas, no âmbito das aulas referentes ao trabalho laboratorial em Química, no 11º ano?

Uma opção que, afinal, visa contribuir para um debate mais amplo sobre as possibilidades de pensar o ensino da Química de forma a promover aprendizagens significativas dos alunos e, em última análise, promover a sua literacia científica quer como condição das suas opções vocacionais específicas quer como condição da sua formação como cidadãos num mundo tecnologicamente sofisticado, politica e socialmente complexo.

De acordo com a intenção enunciada e tendo por base a Portaria nº 243/2012, de 10 de Agosto, a disciplina de Física e Química A faz parte da componente específica do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologia. Trata-se de uma disciplina bienal (10º e 11º anos) que dá continuidade à disciplina de Ciências Físico-Químicas do terceiro ciclo e é precedente das disciplinas optativas de 12º ano de Física e Química. O programa contempla uma carga mínima de 315 minutos por semana, sendo a aula de maior duração dedicada às atividades práticas-laboratorial, a qual pode ter a duração máxima de 150 minutos, podendo as turmas ser desdobradas. Cada uma das componentes de Física e Química é lecionada durante metade do ano letivo, sendo alternada a ordem: o 10º ano inicia-se com a Química, enquanto no 11º ano ocorre o inverso.

Tendo em conta, como já o anunciamos, que nesta dissertação é a componente da Química que constitui o cenário no âmbito do qual se debate a importância do trabalho laboratorial, será o programa desta componente que irei analisar e particularmente os aspetos relativos a esse trabalho. Se é verdade que temos vindo a defender, neste trabalho, que não se pode continuar a identificar o trabalho experimental exclusivamente com o trabalho laboratorial, também importa reconhecer que este tipo de trabalho, o modo como é valorizado e realizado, permite que abordemos as perspetivas e tendências pedagógicas que sustentam e explicam as práticas de ensino na área da Química, dada a própria centralidade do trabalho laboratorial nesta área e, como se verá, no próprio programa do 11º ano de Física e Química A.

Neste programa, na parte de Química, a divisão faz-se em dois domínios, o do equilíbrio químico e o das reações em sistemas aquosos, aos quais correspondem os respetivos subdomínios, tal como se retrata no quadro nº 5

Domínios	Subdomínios
Equilíbrio químico	• Aspetos quantitativos das reações químicas • Equilíbrio químico e extensão das reações químicas
Reações em sistemas aquosos	• Reações ácido-base • Reações de oxidação-redução • Soluções e equilíbrio de solubilidade

Quadro nº 5 – Domínios e Subdomínios de Quimica 11º ano

Sendo este o quadro programático global que orienta a componente de Química do 11º ano, importa, agora, chamar a atenção para as orientações desse programa, onde se valoriza a necessidade do ensino da disciplina ser o mais possível aplicado a situações quotidianas, de forma a mostrar aos alunos a aplicabilidade dos conhecimentos e procedimentos a adquirir na área em questão. Ao professor cabe a tarefa de adaptar os contextos à realidade de cada escola e turma. Tal facto, tem como objetivo motivar os alunos e permitir uma mais fácil concretização dos aspetos formais mais abstratos da área em questão.

Segundo o Despacho nº 15971/2012, de 14 de dezembro, as metas curriculares para o programa de Física e Química A: "identificam a aprendizagem essencial a realizar pelos alunos (…) realçando o que dos programas deve ser objeto primordial de ensino". Assim, ao professor cabe adequar o seu método de ensino às condições dos contextos escolares onde opera, dos seus alunos e dos recursos de que dispõe, visando sempre promover as aprendizagens significativas dos alunos.

Falando agora das atividades laboratoriais, constata-se que no programa de Física e Química A se defende que

> "o trabalho prático-laboratorial, entendido como todo o trabalho realizado pelos alunos, incluindo a resolução de problemas, atividades de pesquisa e de comunicação, atividades com ou sem recurso a material de laboratório (incluindo o controlo de variáveis), é

> indispensável para o aluno desenvolver atitudes, capacidades e conhecimentos associadas ao trabalho científico" (pg. 26).

Trata-se de uma opção que se carateriza pelo modo como entende de forma bastante ampla e diversa o trabalho prático-laboratorial, tal como a leitura do quadro nº 6 nos elucida. Um quadro onde, segundo as próprias orientações emanadas do ministério da educação relativamente ao ensino formal das ciências experimentais, se comprova a amplitude daquele tipo de trabalho, não o confinando exclusivamente ao laboratório e, por isso, alargando-o a outras atividades que os alunos deverão realizar, envolvendo-se na abordagem intencional e metódica de problemas, os quais exigem o desenvolvimento de atitudes e o recurso ao conhecimento para promover o raciocínio, a discussão de questões, a utilização de recursos ou a procura de respostas inéditas para desafios singulares. Para além disso, admite-se, ainda, a possibilidade dos professores realizarem atividades de demonstração recorrendo a materiais de laboratório e a materiais comuns ou, finalmente, que se visualizem filmes e ocorram simulações quando tais atividades se justificam.

Atividade Prática (AP)	**Atividade Laboratorial (AL)**	**Trabalho Experimental (TE)**
Tarefas realizadas pelos alunos manipulando recursos e materiais diversificados, dentro ou fora da sala de aula	Trabalho prático realizado em laboratório, individualmente ou em grupo	Trabalho prático que envolva manipulação de variáveis, seja na forma de experiência guiada, seja em formato investigativo.

Quadro nº 6 – Componente laboratorial – visão global, (M.E. 2003).

Para além deste facto relevante importa valorizar uma outra dimensão das orientações curriculares que tem a ver com a importância do trabalho em grupo, por parte dos alunos, ao ponto de no programa de Física e Química A se afirmar que

> "O trabalho em grupo deve permitir uma efetiva colaboração entre os seus membros, mas, ao mesmo tempo que aumenta o espírito de entreajuda, desenvolver também hábitos de trabalho e a autonomia em cada um deles. "

Neste caso, afirma-se a centralidade de um projeto de educação onde se associa à apropriação do conhecimento o desenvolvimento de competências transversais que, por isso,

não poderão ser valorizadas, apenas, em função do seu impacto na disciplina de Física e Química A.

Em suma, estamos perante uma proposta de trabalho que tende a valorizar, no âmbito de qualquer processo prático/ laboratorial/ experimental, o trabalho do professor como o de alguém que visa assegurar que os alunos entenderam qual a situação problemática a resolver e quais os objetivos da atividade, de modo a que possam participar na sua planificação, na identificação de grandezas a medir e a controlar, na seleção dos materiais e equipamentos necessários e na identificação de regras de segurança pessoal e ambientais envolvidas. Trata-se de objetivos que se afastam do modelo EPD e se aproximam, de algum modo, das preocupações que se situam algures na interseção dos modelos EMC e EPP, ainda que saibamos que é o modo como um tal programa se operacionaliza e desenvolve que determina se o modelo de ensino pensado é o modelo de ensino adotado.

Uma leitura mais atenta dos conteúdos do programa de Química do 11º ano, referentes ao trabalho prático-laboratorial, permite aprofundar este debate. Trata-se de atividades de caráter obrigatório, até porque são alvo de avaliação quer ao longo do ano letivo[3] quer nos próprios exames nacionais, que se desenvolvem em função do seguinte conjunto de conteúdos:

- AL 1.1 - Síntese do Ácido acetilisalicílico
- AL 1.2 - Efeito da concentração no equilíbrio químico
- AL 2.1 - Constante de acidez
- AL 2.2 - Titulação ácido-base
- AL 2.3 - Série Eletroquímica
- AL 2.4 – Temperatura, solubilidade de um soluto sólido em água

Serão estes conteúdos que suportam o programa de Física e Química A, nomeadamente a componente da prática-laboratorial de Química do 11º ano, cujos objetivos, referentes a cada um dos conteúdos atrás enunciados, se passam a enunciar no quadro nº 7 .

[3] De acordo com o ponto 5 do art.º 7º da Portaria n.º 243/2012," são obrigatórios os momentos formais de avaliação da dimensão prática ou experimentais integrados no processo de ensino". De acordo com aalínea c) do mesmo ponto defende-se que "na disciplina de Física e Química A, a componente prática-laboratorial tem um peso mínimo de 30 % no cálculo da avaliação da classificação a atribuir".

AL 1.1 Síntese do Ácido Acetilsalicílico

Objetivo geral: Realizar a síntese do ácido acetilsalicílico e determinar o rendimento.

- Interpretar a síntese do ácido acetilsalicílico com base na equação química.
- Interpretar e seguir um procedimento de síntese do ácido acetilsalicílico.
- Interpretar informação de segurança nos rótulos de reagentes e adotar medidas de proteção com base na informação recebida.
- Medir um volume de um reagente líquido.
- Filtrar por vácuo, lavar e secar os cristais obtidos.
- Determinar o reagente limitante.
- Calcular o rendimento da síntese e avaliar o resultado obtido.

AL 1.2 Efeito da concentração no equilíbrio químico

Objetivo geral: Investigar alterações de equilíbrios químicos em sistemas aquosos por variação da concentração de reagentes e produtos.

- Interpretar e realizar procedimentos que, em pequena escala controlando variáveis da concentração de reagentes e produtos na progressão global da reação.
- Prever a progressão global de uma reação química com base no Princípio de Le Chatelier.
- Interpretar o efeito da variação da concentração de reagentes e produtos na progressão global da reação por comparação do quociente da reação com a constante de equílibrio.

AL 2.1 Constante de acidez

Objetivo geral: Determinar uma constante de acidez de um ácido fraco monoprótico por medição do pH de uma solução aquosa de concentração conhecida desse ácido.

- Medir os valores de pH das soluções, para uma mesma temperatura.
- Determinar o valor da constante de acidez a partir do pH e da concentração inicial de cada uma das soluções.
- Comparar os valores obtidos da constante de acidez com valores tabelados e avaliar os resultados.

AL 2.2 Titulação ácido-base

Objetivo geral: Realizar uma titulação ácido-base para determinar a concentração de uma solução de um ácido (ou de uma base)

- Descrever a titulação ácido-base como uma técnica analítica na qual se fazen reagir entre si soluções aquosas de ácidos fortes e de bases e que permite determinar a composição quantitativa de uma dessas soluções.
- Distinguir titulante de titulado.
- Traçar a curva de titulação a partir dos valores de pH medidos.
- Determinar graficamente o valor do pH no ponto de equivalência e o volume de titulante gasto até ser atingido esse ponto.
- Determinar a concentração da solução titulada.

AL 2.3 Série Eletroquímica

Objetivo geral: Organizar uma série eletroquímica a partir de reações entre metais e soluções aquosas de sais contendo catiões de outros metais.

- Interpretar e realizar procedimentos que, em pequena escala e controlando variáveis, permitam construir uma série eletroquímica.
- Interpretar reações de oxidação-redução que podem ocorrer e escrever as correspondentes equações químicas.
- Comparar, a partir de resultados experimentais, o poder redutor de alguns metais e elaborar uma série eletroquímica.

AL 2.4 Efeito da temperatura na solubilidade de um soluto sólido em água

Objetivo geral: Investigar o efeito da temperatura na solubilidade de um soluto sólido em água.

• Justificar procedimentos que permitam determinar a forma como a solubilidade de um soluto sólido em água varia com a temperatura. • Determinar a solubilidade de um soluto sólido a uma determinada temperatura com base nas medições efetuadas. • Traças a curva de solubilidade.

Quadro nº 7 – Atividades laboratoriais Química 11º ano

É partindo do conjunto das atividades que se poderá compreender melhor o quadro seguinte (Quadro nº 8) onde se explicitam as metas curriculares, referentes à componente prática-laboratorial de Química, no 11º ano, que o próprio Ministério da Educação propõe.

Aprendizagem do tipo processual	Aprendizagem do tipo concetual
• Identificar material e equipamento de laboratório e manuseá-lo corretamente, respeitando regras de segurança e instruções recebidas. • Identificar simbologia em laboratórios. • Identicar equipamento de proteção individual. • Adotar medidas de proteção adequadas a operações laboratoriais, com base em informação de segurança e instruções recebidas. • Atuar corretamente em caso de acidente no laboratório tendo em conta procedimentos de alerta e utilização de equipamentos de salvamento. • Selecionar material de laboratório adequado ao trabalho laboratorial. • Construir uma montagem laboratorial a partir de um esquema ou descrição. • Executar corretamente técnicas laboratoriais. • Operacionalizar o controlo de uma variável. • Identificar aparelhos de medida, analógicos e digitais, o seu intervalo de funcionamento e respetiva incerteza de leitura. • Efetuar medições utilizando material de laboratório analógico, digital ou de aquisição automática de dados. • Representar um conjunto de medidas experimentais em tabela, associando-lhes as respetivas incertezas de leitura dos aparelhos de medida utilizados.	• Identificar o objetivo de um trabalho prático. • Identificar o referencial teórico no qual se baseia o procedimento utilizado num trabalho prático, incluindo regras de segurança específicas. • Interpretar e seguir um protocolo. • Descrever o procedimento que permite dar resposta ao objetivo de um trabalho prático. • Conceber um procedimento capaz de validar uma dada hipótese, ou estabelecer relações entre variáveis, e decidir sobre variáveis a controlar. • Identificar a influência de uma dada grandeza num fenómeno físico através do controlo de variáveis. • Conceber uma tabela de registo de dados adequada ao procedimento. • Representar esquemas de montagens. • Utilizar regras de contagem de algarismos significativos. • Identificar e comparar ordens de grandeza. • Distinguir erros aleatórios de erros sistemáticos. • Indicar a medida de uma grandeza numa única medição direta, atendendo à incerteza experimental associada à leitura no aparelho de medida. • Indicar a medida de uma grandeza quando há um conjunto de medições diretas, efetuadas nas mesmas condições, tomando como valor mais provável o valor médio. • Calcular a incerteza absoluta do valor mais provável de um conjunto de medições diretas, assim como a incerteza relativa em percentagem, e indicar a medida da grandeza. • Associar a precisão das medidas à sua maior ou menor dispersão, quando há um conjunto de medições diretas e erros aleatórios. • Determinar o erro percentual associado a um resultado experimental quando há um valor de referência. • Associar a exatidão de um resultado à maior ou menor proximidade a um valor de referência e

	aos erros sistemáticos, relacionando-a com o erro percentual. • Construir gráficos de listas de dados, utilizando papel ou suportes digitais. • Interpretar representações gráficas, estabelecendo relações entre grandezas. • Aplicar conhecimentos de estatística no tratamento de dados experimentais em modelos lineares, identificando as grandezas físicas na equação da reta de regressão. • Determinar os valores das grandezas, não obtidos experimentalmente, a partir de uma reta de regressão. • Identificar erros que permitam justificar a baixa precisão das medidas ou a baixa exatidão dos resultados. • Avaliar a credibilidade de um resultado experimental, confrontando-o com previsões de modelo teórico e discutir limites de validade. • Generalizar interpretações baseadas em resultados experimentais para explicar outros fenómenos que tenham o mesmo fundamento teórico. • Elaborar um relatório, ou síntese, sobre uma atividade prática, em formatos diversos.

Quadro 8 - Quadro das Metas Curriculares para a componente de química prático-laboratorial de Química (11º ano), de acordo com o Ministério da Educação (2014)

Como se constata estamos perante um programa claro quanto ao trabalho prático-laboratorial que os alunos deverão realizar e cuja importância formativa pode ser avaliada a partir das aprendizagens quer de tipo processual quer de tipo concetual que se espera que aqueles possam concretizar.

Como de pode, igualmente, constatar confirma-se, também, a legitimidade da opção tomada, a de abordar o modelo de ensino educativo que tem lugar em Química, a partir da perceção dos alunos sobre o trabalho laboratorial nesta área.

Daí que seja necessário compreender que entendemos este trabalho como um domínio do que, de forma mais ampla, se considera ser uma das componente das atividades experimentais em Ciências e não como um outro modo de designar estas mesmas atividades.

Segundo Laurinda Leite (2001), o "trabalho laboratorial começou a afirmar-se como uma parte importante no ensino das ciências no século XIX, a partir do momento em que as disciplinas de ciências começaram a integrar" (idem: 81) os planos de estudos de diversos países. Sobre as vicissitudes de um tal processo não vale a pena alongarmo-nos muito, valendo, antes, apenas, que a sua utilização inicial em escolas inglesas e americanas se encontrava confinada à necessidade de confirmar e ilustrar as teorias previamente divulgadas

(idem). É na viragem para o século XX que, sob a inspiração de Amstrong, se passou a defender a necessidade das crianças realizarem descobertas por si próprias, o que esteve na origem de uma outra conceção de trabalho laboratorial, o qual passa a ser visto "como o ponto de partida para a compreensão da teoria" (idem: 82). As consequências são diversas e, segundo Leite (idem), o que se passa a valorizar é a apropriação e domínio do método científico, o que esteve na origem de um tipo de ensino em que o ensino dos processos se sobrepunha ao ensino dos conteúdos (idem). Trata-se de um tipo de dicotomização cuja existência já reconhecemos neste trabalho e cujas vulnerabilidades já denunciamos quando abordamos o Ensino pela Descoberta (EPD). Uma perspetiva que adquiriu importância na década de 80 quando, segundo Leite (idem) se retomou a valorização do trabalho laboratorial "orientado para a resolução de problemas" (idem: 83).

Portugal não foi imune a estes acontecimentos e a tais vicissitudes, considerando Leite que, apesar da existência, em finais da década de 70, de aulas laboratoriais, "não se pode dizer que houvesse uma verdadeira integração entre os assuntos tratados nos dois tipos de aulas (laboratoriais e não laboratoriais)" (idem). Na década de 80, o ensino do método científico era defendido nos programas, ainda que a valorização de um tal princípio tivesse tido mais impacto nas Ciências da Natureza do que na Física e na Química (idem). Por outro lado,

> "um estudo realizado por Cachapuz et al. (1989) permitiu concluir que, apesar de o trabalho laboratorial ser utilizado com uma frequência razoável por professores de Ciências Físico-Químicas, ele consistia essencialmente em demonstrações realizadas pelos professores, sendo as investigações (mais adequadas para a aprendizagem da metodologia científica e da resolução de problemas) muito pouco utilizadas. Este resultado levou os autores do estudo a defenderem a necessidade de centrar o trabalho laboratorial preferencialmente no aluno e a perspetivá-lo «não simplesmente como uma ilustração dos aspetos teóricos» (pg. 69)" (idem: 84).

Apesar das mudanças posteriores, do ponto de vista da concetualização das atividades experimentais, e no seio destas, das atividades laboratoriais, as quais já abordamos neste trabalho importa compreender o que mudou e, se mudou, em que sentido é que mudou.

Sendo o nosso estudo um estudo exploratório não poderemos confirmar nada de forma perentória mas tão somente confrontarmo-nos com alguns indícios que, confrontados com trabalhos de investigação com maior fôlego, possam contribuir para uma discussão sobre o

estatuto e o papel das atividades laboratoriais que, neste trabalho, são uma das componentes do trabalho experimental.

PARTE II- METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

ESTUDO EXPLORATÓRIO: A PERCEÇÃO DOS ESTUDANTES ACERCA DO TRABALHO LABORATORIAL EM QUÍMICA NO 11º ANO

Esta parte da dissertação será dedicada a apresentar o estudo exploratório que realizamos, a partir da identificação e subsequente reflexão sobre a perceção dos estudantes acerca do trabalho laboratorial na disciplina de Química do 11º ano, a qual parte da seguinte questão:

> Como é que um grupo de estudantes do 12º ano relata e avalia as experiências que cada um dos seus membros viveu, em diferentes escolas, no âmbito das aulas referentes ao trabalho laboratorial em Química, no 11º ano?

O que se pretendia, através da resposta a esta questão, era:

d) Identificar, através dos depoimentos dos alunos que participaram no Grupo de Discussão Focalizada, quais as atividades realizadas no âmbito daquelas aulas;

e) Identificar, pela mesma via, a avaliação que aqueles alunos produziram acerca das referidas aulas;

f) Refletir sobre o conjunto de depoimentos atrás enunciados e, igualmente, sobre as propostas que o grupo de alunos atrás referido avançou para resolver alguns dos problemas que os seus membros foram identificando no decurso da realização do Grupo de Discussão Focalizada.

É de acordo com estes objetivos que o trabalho de pesquisa terá que ser compreendido quanto às opções metodológicas que o sustentam, as quais irão ser apresentadas neste capítulo, tal como no seguinte apresentaremos e discutiremos os dados resultantes do projeto de investigação que desenvolvemos.

Tendo em conta que as opções metodológicas serão, posteriormente, objeto de abordagem mais detalhada, importa, nesta introdução, referir, apenas, que tais opções não poderão ser dissociadas dos objetivos atrás enunciados, a partir dos quais se pretende, mais do que aceder a conclusões perentórias acerca do trabalho laboratorial que se desenvolve em

Química, no 11º ano, contribuir para uma reflexão sobre uma problemática que terá que adquirir maior evidência empírica. É, por isso, este propósito que explica que o estudo que pretendemos promover se defina como um estudo exploratório (Silveira & Córdova, 2009) que se enquadra no paradigma da investigação definido como "fenomenológico-interpretativo" (Amado, 2014: 40) e se concretiza, do ponto de vista do processo de recolha de dados, através de um Grupo de Discussão Focalizada (Gatti, 2005; Morgan & Krueger, 1998), e do ponto de vista da análise dos dados, como uma análise de conteúdo (Amado, Costa & Crusoé, 2013).

Capítulo 1 – Metodologia

Este capítulo, referente à abordagem mais detalhada da metodologia, encontra-se subdividido em quatro subcapítulos.

No primeiro subcapítulo carateriza-se o paradigma da investigação que preside ao projeto de pesquisa que realizamos, o qual se enquadra no domínio das abordagens qualitativas em educação, subordinado a uma racionalidade heurística que, como já o referimos, se designa por fenomenológica-interpretativa (Amado, 2014).

No segundo subcapítulo identifica-se a estratégia adotada que, já o escrevemos, pode ser caraterizada como um estudo exploratório, enquanto no terceiro subcapítulo se aborda, também como já o referimos anteriormente, o Grupo de Discussão Focaliza-se (GDF) como técnica de recolha de dados adotada.

No quarto subcapítulo explica-se, finalmente, o que é e como se procedeu à análise de conteúdo dos depoimentos recolhidos com a realização do GDF.

1. O paradigma da investigação

Estando nós num estudo de educação, não podemos ignorar os quadros de referência paradigmáticos que orientam estas pesquisas e o facto dos objetos de estudo, nomeadamente em Ciências da Educação, serem bastante complexos, já que se encontram condicionados por uma série de pespetivas diferentes e pretende-se tentar mensurar, realidades muitas vezes difíceis de mensurar, dada a sua complexidade e os inúmeros fatores externos que deverão ser considerados. Para uma melhor compreensão das realidades complexas, contrapõe-se a perspetiva qualitativa de pesquisa que tem como objectivo a compreensão dos significados atribuídos pelos sujeitos às perceções, ações ou acontecimentos, o que constitui uma

perspetiva coerente com aquela que se defende no nosso trabalho, o qual não pretende medir o que quer que seja mas interpretar e compreender a realidade tal qual ela é experienciada pelos sujeitos ou grupos através da forma como estes agem ou pensam (valores, representações, crenças, opiniões).

A investigação em educação contempla assim, diversas possibilidades de conceber e realizar a investigação, sendo a escolha feita em função da natureza do problema em estudo. No nosso caso, considera-se pertinente uma investigação de natureza qualitativa, já que aquilo que se pretende é compreender as perceções dos alunos sobre o trabalho laboratorial em Química, nesse ano de escolaridade.

É de acordo com esta opção que neste tipo de investigação, dado o seu caráter qualitativo, o investigador tem sempre que ter em conta os contextos em que estão inseridos os sujeitos, bem como as suas vivências familiares, crenças e valores, já que se privilegia a compreensão da realidade a partir da perspetiva dos sujeitos da investigação. Assim, Bogdan e Biklen (1994) consideraram que esta abordagem permitia descrever um fenómeno em profundidade através da apreensão de estados subjetivos dos sujetios e da apreensão por estes de significados, pois nesta perspetiva há sempre a tentativa de compreender com rigor as perspetivas e pontos de vista dos sujeitos-alvo da investigação. Não se pretendem, por isso, realizar generalizações mas antes particularizar e compreender os sujeitos e a sua realidade na sua singularidade e complexidade. Nesta abordagem, não nos interessa determinar uma relação linear de causa e efeito, nem tão pouco explicar fenómenos, provar hipóteses ou estabelecer leis gerais, tendo em conta que, dadas as justificações apresentadas atrás, nos distanciamos da racionalidade positivista que sustenta as opções heurísticas de caráter hipotético-

-dedutivo (Amado, 2014). No caso do nosso estudo, recusando-se a possibilidade de generalizar resultados quando se abordam problemas educativos que não poderão ser dissociados dos contextos em que ocorrem, defende-se, contudo, que "o comportamento humano não é aleatório ou idiossincrático" (Bogdan e Biklen, 1994: 66).

A produção de conhecimentos, nesta perspetiva qualitativa dá-se à medida que se recolhem os dados e estes são alvo de análise (Bogdan e Biklen, 1994). Os investigadores qualitativos "abordam o mundo de forma minunciosa" (Bogdan e Biklen) na tentativa de ilustrar, de forma o mais completa e abrangente as situações experienciadas pelos sujeitos. Assim, os investigadores utilizam muito a descrição minunciosa das situações, pois a " descrição funciona bem como método de recolha de dados quando se pretende que nenhum detalhe escape ao escrutínio " (Bogdan e Biklen, 1994: 49).

Tal como é referido por Bogdan e Biklen " a preocupação central não é a de se os resultados são suscetíveis de generalização, mas sim a de que outros contextos e sujeitos a eles podem ser generalizados" (1994:66). Esta é a ideia base de todas as abordagens qualitativas. As pesquisas de caráter qualitativo têm maior interesse pelos processos do que pelos produtos, pelo que pretendem conhecer a realidade mais profundamente na perspetiva dos sujeito.

Na investigação qualitativa, a teoria surge através da recolha, análise, descrição e interpretação dos dados. Falamos assim, de uma "teoria fundamentada" (Bogdan e Biklen, 1994: 50) no âmbito da qual:

> "as abstracções são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando. Uma teoria desenvolvida deste modo procede de 'baixo para cima' (emvez de 'cima para baixo'), com base em muitas peças individuais de informação recolhida que são inter-relacionadas" (idem).

Afirmam-se, assim, os pressupostos e racionalidade do que J. Amado designa por "paradigma fenomenológico-interpretativo" (Amado, 2014: 40) que o próprio define como um paradigma preocupado com

> "a compreensão das intenções e significações – crenças, opiniões, perceções, representações, perspetivas, conceções, etc. – que os seres humanos colocam nas suas próprias ações em relação com os outros e com os contextos *em que* e *com que* interagem. Procura-se o que, na realidade faz sentido e como faz sentido para os sujeitos investigados. Dito de outro modo, procuram-se os fenómenos tal como são percebidos e manifestados pela linguagem; e, ao mesmo tempo, reconhece-se que essa significação é contextual, isto é constrói-se e estabelece-se em relação a outros significantes. Está implícita, igualmente, a ideia de que a ação e a realidade humanas se constituem em fenómenos tão complexos que a sua simplificação em variáveis manipuláveis, como o pretende a investigação hipotético-dedutiva, não seria suficiente nem adequada para a sua abordagem" (idem: 40-41).

2. A estratégia de investigação

Neste trabalho já afirmamos que não é possível explicar as opções metodológicas assumidas sem se ter em conta as intenções e os objetivos que presidem ao mesmo.

Referimo-lo na introdução que, mais do que aceder a conclusões perentórias acerca do trabalho laboratorial que se desenvolve em Química, no 11º ano, se pretendia contribuir para uma reflexão sobre uma problemática que terá que adquirir maior evidência empírica e concetual, o que explica que o projeto de investigação que desenvolvemos possa ser caraterizado como um estudo exploratório.

Trata-se de um opção que Tolfo Silveira e Fernanda Córdova definem como tendo por objetivo "proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses" (Silveira & Córdova, 2009: 35), podendo envolver pesquisas bibliográficas, "entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado" (idem) ou análise de exemplos que estimulem a compreensão" (idem). No nosso caso foi através da realização de um Grupo de Discussão Focalizada (GDF) que concretizamos o estudo exploratório que iremos apresentar, o que poderá ser explicado quer pelos objetivos que o balizam quer devido aos recursos e constrangimentos com que nos defrontamos. Seja como for, importa reconhecer que estamos perante uma problema que necessita de uma maior evidência empírica, do ponto de vista que é necessário que as experiências concretas dos alunos adquiram maior visibilidade na reflexão tanto sobre o trabalho experimental como, especificamente, sobre o trabalho laboratorial.

Se na verdade poderíamos ter promovido um projeto de investigação mais ambicioso, através, por exemplo, de questionários ou de estudos de caso, importa ter em conta alguns dados que os questionários ainda que permitam uma recolha de dados mais significativa não possibilitam uma exploração de situações que potencie os discursos dos sujeitos-alvo sobre as suas experiências concretas como as entrevistas ou os Grupos de Discussão Focalizada potenciam. Em segundo lugar, os estudos de caso, no domínio onde se situa o objeto do nosso próprio estudo, exigem um conjunto de disponibilidades que não tínhamos possibilidade de acionar, nomeadamente encontrando escolas que nos permitissem entrar em contato com os seus alunos para se abordar a problemática que abordamos.

A opção pelo estudo exploratório não poderá ser vista, contudo, como uma opção por um mal menor, tendo em conta, como os resultados irão comprovar, a importância dos dados que colhemos, na sua diversidade e riqueza, as quais nos permitiram elucidar um conjunto de situações que, apesar de, em termos concetuais, já terem sido abordadas, adquiriram no nosso estudo uma visibilidade tão concreta quanto inédita. Diremos mesmo que, perante os resultados obtidos e a análise dos mesmos, é que nos encontramos em condições de, eventualmente, podermos, no futuro, avançar para a realização de um estudo de caso ou de estudos mais extensivos.

3. Processo de recolha de dados

Nesta investigação, utilizamos a técnica do Grupo de Discussão Focalizada (GDF) para concretizar o estudo exploratório que promovemos. Trata-se de um método de pesquisa que visa suscitar uma discussão entre um grupo de pessoas sobre uma temática comum que "tem por objetivo captar, a partir das trocas realizadas no grupo, conceitos, sentimentos, atitudes, crenças, experiências e reações" (Gatti, 2005: 9). Para além dos participantes existe, igualmente, um moderador que tem por função regular a comunicação entre os elementos do grupo, de forma a que, sem interferências excessivas, o debate possa ocorrer de forma produtiva e consequente.

Segundo Morgan e Krueger (1998) os GDF remontam aos anos 20 do século passado quando foram utilizados como um instrumento que serviu para organizar entrevistas coletivas ao serviço da investigação. Durante a II Guerra Mundial, os sociólogos Merton e Lazarsfeld utilizaram-nos para desenvolver materiais de propaganda e estudar, entre outras coisas, a segregação racial nas forças armadas. Num período posterior, décadas de 70 e 80, serviram para realizar estudos de mercado.

Para Gatti, um GDF permite:

> " - clarear atitudes, prioridades, linguagem e referenciais de compreensão dos participantes;
> - encorajar uma grande variedade de comunicações entre os membros do grupo, incidindo em variados processos e formas de compreensão;
> - ajudar a identificar as normas do grupo;
> - oferecer insight sobre a relação entre funcionamento do grupo e processos sociais na articulação de informação (…);
> - encorajar uma conversação aberta sobre tópicos embaraçosos para as pessoas;
> - facilitar a expressão de ideias e de experiências que podem ficar pouco desenvolvidas em entrevista individual." (Gatti, 2005: 10-11).

Diremos que o sucesso de um GDF, para além de depender da clareza dos objetivos que o justificam, depende, igualmente, das condições que se criam para que o debate entre os participantes possa ocorrer, para além de depender, igualmente, do papel do moderador que venha a assumir durante a sessão.

Assim, do ponto de vista das condições importa ter em atenção o perfil dos participantes, as questões que compõem o roteiro do moderador e a organização do espaço de forma congruente com os objetivos de um GDF (Morgan e Krueger, 1998). O desejável é que os GDF decorram o mais próximo possível de uma conversa. Neste sentido, Morgan e Krueger (idem) defendem que as questões deverão fazer sentido, ser claras e ser breves. Só se deverá colocar uma questão de cada vez e a questão colocada terá que se se circunscrever, apenas, a uma problemática, evitando-se palavras ambíguas e que sejam percetíveis pelos estudantes. De um modo geral, e ainda segundo aqueles autores, as questões genéricas devem preceder as questões específicas, enquanto as questões que forneçam pistas aos participantes deverão ser colocadas em último lugar. Neste âmbito, eles definem, então, três tipos de questões:

- As questões contingentes que se utilizam para que os participantes clarifiquem os seus comentários e que se utilizam só se for necessário utilizá-las;
- As questões planeadas que são aquelas que já se encontram previstas no roteiro do animador;
- As questões emergentes que urgem na sequência dos debates que se afirma pelo seu aleatório e nascem da dinâmica e das vicissitudes da discussão.

O papel do moderador, como já se afirmou e inferiu do que se tem vindo a defender até ao momento, é um papel fundamental. Para Amado (2014), a principal preocupação de um moderador é assegurar a qualidade das interações e a discussão aberta entre os participantes num GDF.

Para Morgan e Krueger (1998) é necessário que:

a) os animadores sejam mais moderadores do que participantes, controlando assim o seu envolvimento nas atividades do grupo e estimulando os participantes assumirem o papel de protagonistas;

b) os animadores sejam capazes de escutar e de gerir o confronto com perspetivas críticas e contundentes;

c) os participantes se sintam confortáveis face ao moderador e ao estilo de animação que este adote.

Para isso, e para além do que já se afirmou, importa que o moderador controle as suas reações, nomeadamente aquelas que se possam expressar por via da linguagem não-verbal. Se tem de se mostrar capaz de lidar com situações controversas, mantendo o tom da discussão num registo capaz de permitir a troca de ideias, também não poderá entrar em pânico face aos momentos de pausa, sendo necessário que não conclua, de imediato, que o silêncio exprime a ignorância dos participantes ou que saiba esperar pela reação dos participantes, particularmente após se colocar a primeira questão ao grupo (idem).

Em conclusão, importa referir, finalmente, que um projeto de investigação pode exigir mais do que uma sessão com o mesmo grupo, o que não foi o caso do projeto que realizamos, quer para clarificar perspetivas quer quando a problemática, dadas as suas caraterísticas, obriga a realizar outras sessões, em função da complexidade do tema a discutir e da disponibilidade física e psicológica dos participantes (idem).

3.1 - A operacionalização do Grupo de Discussão Focalizada

O Grupo de Discussão Focalizada (GDF) que realizamos teve a participação de quatro rapazes e uma rapariga, sendo três da escola pública e dois de ensino privado, que, no momento em que se realizou o GDF frequentavam o 12º ano. O que se lhes pediu é que evocassem a experiência vivida na disciplina Física e Química A no 11º ano, tendo em conta que não seria possível realizar um GDF com estudantes deste ano de escolaridade que tivessem condições de refletir sobre as atividades laboratoriais, já que, dado o tipo de gestão curricular que se realiza nas escolas no âmbito daquela disciplina, um número significativo dessas atividades ainda não haviam sido realizadas no momento em que o GDF fosse organizado, o que penalizaria o estudo. A opção foi, portanto, a de refletir em conjunto com alunos que tivessem concluído o 10º e o 11º anos, de forma a que os seus depoimentos tivessem a credibilidade empírica nessária para justificar o convite que lhes foi feito.

A participação dos estudantes em causa foi voluntária e a seleção dos mesmos só teve em conta a sua disponibilidade e vontade para participar. Como já se anunciou, pretendia-se responder à questão:

> Como é que um grupo de estudantes do 12º ano relata e avalia as experiências que cada um dos seus membros viveu, em diferentes escolas, no âmbito das aulas referentes ao trabalho laboratorial em Química, no 11º ano?

Esperava-se que no GDF os participantes identificassem quais as atividades realizadas no âmbito das atividades que tinham tido lugar nas atividades laboratoriais de Química, no 11º ano e avaliassem o impacto das mesmas. Para isso foi elaborado um guião (Anexo 1) que servisse de apoio ao debate que teve lugar, para além de imagens e de protocolos dos manuais da disciplina cuja função consistia em apoiar as questões e os próprios depoimentos dos estudantes.

O GDF decorreu numa única sessão com uma duração aproximada de 40 minutos, numa sala disposta em círculo de forma a proporcionar as melhores condições para que os participantes pudessem dialogar entre si. A sessão foi gravada, requerendo-se, para isso, a devida autorização, de forma a que os depoimentos dos estudantes pudessem ser transcritos (Anexo 2) e, posteriormente, analisados.

4. Processo de análise dos dados

A análise de conteúdo dos depoimentos obtidos através da realização do GDF foi a etapa subsequente que empreendemos. Trata-se de um método muito usado nas ciências socias que se carateriza por ser "uma técnica de pesquisa documental que procura «arrumar» num conjunto de categorias de significação o «conteúdo manifesto» dos mais diversos tipos de comunicação" (Amado, Costa & Crusoé, 2014: 302-303). O seu objetivo consiste "em proceder à descrição objetiva, sistemática e, eventualmente, quantitativa de tais conteúdos. Pode dizer-se que, nesta perspetiva, ela incide sobre as denotações (primeiro sentido do discurso) e não sobre as conotações (reflexo dos pontos de vista subjetivos de quem fala ou escreve)" (idem: 303).

Respeitando estes princípios, e feita a transcrição integral dos discursos dos participantes no GDF (Anexo 3), iniciou-se o processo de análise que teve em conta os objetivos do projeto de investigação e o quadro de referência teórico que construímos. A primeira operação de análise propriamente dita começou pelo que L. Bardin (2007) designa por leitura flutuante da transcrição, em função da qual se tornou possível compreender as principais ideias veiculadas pelos alunos, as tensões e as contradições detetadas. Sem este exercício prévio seria difícil proceder à categorização do texto, a qual é definida por Amado, Costa e Crusoé como o "processo pelo qual os dados brutos são transformados e agregados em unidades que permitem uma descrição exata das caraterísticas relevantes do conteúdo" (idem: 312). No nosso caso, optamos por um sistema de categorização misto (idem) dado que

combinamos sistemas de categorias prévias, resultantes do quadro de referência teórica atrás referido, com sistemas de categorias que fomos criando de forma indutiva à medida que íamos processando os dados. Foi, igualmente, na continuidade e aprofundamento da análise do texto que em cada categoria tivemos necessidade de identificar subcategorias diversas que, encontrando-se englobadas na sua categoria de referência, permitiam leituras mais rigorosas e minuciosas dos discursos.

O fruto desse trabalho está presente na fig. 1, onde se apresentam as categorias de análise que fomos construindo, bem como as respetivas subcategorias.

Categorias	**Subcategorias**
Importância do trabalho laboratorial	**Efeito positivo sobre a compreensão**
	Quebra da rotina dominada pelas aulas expositivas
	Efeito positivo sobre a motivação
	Contributo para a aprendizagem
	Crítica implícita às aulas expositiva
	Crítica explícita às aulas expositivas
	Valorização das atividades práticas
	Abordagem crítica das atividades práticas
	Fator facilitador de evocação
	Efeito formativo de natureza não escolástica

(continuação)

Categorias	**Subcategorias**
Atividades realizadas	**Identificação de temáticas**
	Identificação de trabalhos
	Descrição do processo referente às atividades laboratoriais
	Avaliação do trabalho laboratorial
	Evocação das atividades
	Dificuldade de evocação dos trabalhos
	Avaliação da participação nos trabalhos
	Avaliação da dinâmica dos trabalhos
	Dificuldade em estabelecer relações entre os trabalhos e as problemáticas
	Participação nas atividades realizadas
Reflexão sobre as atividades realizadas	**Formação ao longo da vida**
	Importância dos saberes processuais
	Avaliação
	Postura dos professores
	Desvalorização do Trabalho Experimental (TE) ao nível da avaliação
	Relação do TE com o programa
	O estatuto do TE

	O estatuto da Química
	O peso dos exames
	Leitura crítica da relação teoria-prática
	Gestão inadequada do tempo
	Reflexão sobre as práticas pedagógicas
	Gestão de comportamentos na sala de aula
	Condições de trabalho nas atividades laboratoriais
Propostas	**Concordância com a distribuição das actividades teóricas e práticas no programa**
	Gestão do tempo
	Planificação

Quadro nº 9 – Categorias de análise do Grupo de Discussão Focalizada

Como se comprova, pela forma do quadro, a cada categoria correspondem, neste caso, várias subcategorias que se encontram justificadas, umas e outras, por frases retiradas do documento analisado, a que chamamos evidências. Trata-se de uma abordagem que permite sistematizar o conteúdo de mensagens. (Bardin, 2007). O objetivo da categorização será, então, o de minimizar a subjetividade da análise (Borg & Gall, 2003).

Em suma, a análise de conteúdo envolve assim, um trabalho de produção de interpretações sobre os modos de pensar dos outros, permitindo-nos chegar a uma descrição plausível e sustentada sobre os discursos que analisamos, já que tentamos construir um sistema de categorias e subcategorias válido, no momento em que tudo fizemos para respeitar a regra da exaustividade, através da qual procuramos que cada abrangesse "por completo o conjunto das unidades de sentido que se coloca sob o seu teto" (Amado, Costa & Crusoé, 2014: 335), o qual é definido por uma palavra ou expressão. De igual modo, tentamos respeitar a regra da exclusividade em função da qual se prescreve que "uma unidade de registo não deve pertencer a mais do que uma categoria" (idem: 336). Para além destas duas regras, respeitamos, igualmente, a regra da homogeneidade, a da pertinência, a da objetividade e a da produtividade (idem). Pela primeira assumimos, apenas, um critério de classificação, enquanto pelas restantes tivemos em conta o quadro de referência concetual adotado que, de algum modo, nos permitiu construir uma análise produtiva e precisa. É no anexo 4 que se encontra o resultado da análise de conteúdo produzida.

Capítulo 2 – Apresentação e discussão dos resultados

Este capítulo é dedicado à apresentação e discussão dos resultados, a qual será realizada em função de cinco subcapítulos:

5. Atividades realizadas no âmbito das atividades laboratoriais
6. Reflexão sobre as atividades realizadas;
7. Propostas.
8. Conclusão do estudo.

Trata-se de um capítulo que se construiu, a partir da análise de conteúdo dos depoimentos dos participantes no Grupo de Discussão Focalizada que organizamos, seguindo os procedimentos já referidos no capítulo anterior.

2.1 – Atividades realizadas no âmbito das atividades laboratoriais

A identificação das atividades realizadas no âmbito das atividades laboratoriais era um dos objetivos do estudo exploratório que realizamos e os contributos dos participantes neste âmbito acabou por nos revelar algumas das dimensões interessantes que poderão explicar a natureza e as dinâmicas daquelas atividades.

Assim, numa primeira leitura dos depoimentos recolhidos constatamos que mais do que identificar temáticas, os estudantes identificaram, sobretudo, atividades, de forma lacónica, algumas vezes imprecisa e tendo o apoio da investigadora para proceder a essa identificação[4]. Neste âmbito é possível encontrar um tipo de contributos onde se afirma claramente que[5]

[4] M- Titulações (pg. 1)

Z – do amoníaco (pg.4).

C- do amoníaco sim, também faz parte (pg. 4).

H- Havia um com o pó azul... (pg. 4).

L – esse era aquele que tínhamos que estar sempre a colocar na balança (pg. 4)

C – Lembram-se da filtração? (pg. 4)

M, L. H – Sim (pg. 4)

"Eu não me lembro de nada…" (A, p. 1).

"Eu nem da matéria me lembro" (L, p. 8).

Trata-se de uma primeira resposta que, posteriormente, se verifica não corresponder exatamente à experiência discente vivida, pelo menos, por um dos participantes (o L), o qual, como veremos, acabará por admitir, mesmo podendo manifestar dificuldades de evocação, que, afinal, se lembrava de algumas das atividades realizadas.

Noutros depoimentos, os estudantes são mais cautelosos e mostram sobretudo, as dificuldades de evocação sentidas, ainda que admitam a possibilidade de ter realizado as diferentes atividades. São expressões desta atitudes as seguintes afirmações que se passam a transcrever:

"Eu já não me lembro. Em que consistia essa experiência" (H, p. 7).

"Não me lembro se fiz essa atividade" (Z, p.8).

"(…). Não me lembro do trabalho, mas sei que fiz, mas não me lembro propriamente como fiz" (L, p.6).

"Eu sei que esse fomos nós que fizemos mas não me lembro o que é que se fez" (L, p.6)

"Eu acho que fiz, mas foi a professora não fomos nós" (L, p. 7 e 8).

C – Deste da síntese todos se lembram? (pg. 5)
Z- Sim mais ou menos (pg. 5)
H – sim (pg. 5).
H – Eu acho que também fizemos alguma coisa sobre oxidação-redução (pg. 6)

C – Ok. Solubilidade? Diz-vos alguma coisa? Lembram-se de alguma coisa? (pg. 7)
M – sim. (pg. 7)

[5] Todas as citações referentes aos depoimentos dos participantes no Grupo de Discussão Focalizada serão identificadas através da letra que identifica o participante e a página onde se encontra o depoimento no Anexo 3

"Eu não tenho a certeza se a professora fez ou não mas eu dei essa matéria, mas não sei se a professora fez o trabalho" (L, p. 7)

"Eu não me lembro se fomos nós ou o professor que fez (M, p.6).

"Eu sei que esse fomos nós que fizemos mas não me lembro o que é que se fez" (L, p.6).

"Essa imagem não me é estranha mas não me lembro de fazer isso" (H, p.8).

Perante estas respostas confirma-se, por um lado, a imprecisão das mesmas mas afirma-se, igualmente, uma problemática que iremos abordar, de forma mais detalhada, posteriormente, a qual tem a ver com o papel dos professores e dos alunos na realização das atividades laboratoriais.

Para além destas respostas, é possível identificarmos outras mais afirmativas através das quais os participantes confirmam a realização de atividades laboratoriais, como se ilustra a partir dos seguintes depoimentos:

"Não, eu fiz fiz, eu lembro-me. Depois tinha que ficar um bocado no sítio" (M, p.7).

"Ah, já sei. Acho que sim" (L, p.7).

"Acho que me lembro de um da entalpia de fusão que envolvia gelo e água gelada" (R, p.1).

Tem que se admitir que o facto de solicitarmos aos estudantes, hoje no 12º ano, uma evocação de acontecimentos que tinham ocorrido no ano anterior, quando frequentavam o 11º ano, poderá ter sido um fator que, de algum modo, contribui para obstaculizar essa identificação. De facto, e a julgar pelos depoimentos recolhidos, os participantes manifestam alguma dificuldade em evocar as atividades laboratoriais, já que, apenas, um deles foi capaz de nomear uma, presume-se, das experiências realizadas. Estaremos perante um problema relacionado com a distância temporal existente entre a ocorrência das atividades e a

realização do GDF ou também perante uma manifestação que exprime o pouco significado que tais atividades tiveram para os alunos?

O que se constata é que os estudantes manifestam alguma dificuldade em estabelecer uma relação entre os trabalhos e os conteúdos dos programas[6] ou em avaliar de forma muito detalhada as atividades laboratoriais[7], restando saber a que se deve uma tal atitude. Esta será, no entanto, uma questão a discutir posteriormente, sendo necessário, agora, reconhecer que, independentemente das conclusões a que chegarmos, os depoimentos dos participantes assumem, mesmo assim, algum tipo de fiabilidade, até porque a discussão, neste ponto, foi produzida tendo os manuais escolares do ano anterior como apoio da mesma.

Não cremos, por isso, que esta ocorrência tenha penalizado o estudo, até porque, mais do que a identificação das atividades, interessava-nos abordar, sobretudo, a caraterização e dinâmica das mesmas, o que foi conseguido através da recolha de alguns depoimentos que nos permitem compreender o estatuto das atividades laboratoriais e as suas implicações como atividades formativas.

Neste âmbito, é possível identificar, de acordo com os depoimentos dos alunos, a existência de professores para quem as atividades laboratoriais eram meios de ilustrar os conteúdos da matéria, tal como o mostra, claramente, um dos participantes que afirma "o meu professor explicava a matéria, dava os conteúdos e quando chegava a altura de fazer a experiência ele explicava o protocolo, como é que nós tínhamos que fazer e depois nós fazíamos" (Z, pg.11).

Outros docentes obrigavam os estudantes a realizar o estudo prévio dos protocolos para, antes da realização das atividades laboratoriais, serem questionados sobre os procedimentos a seguir na realização da atividade laboratorial prevista. É o caso de quem afirma o "que a nossa professora fazia muitas vezes, dava-nos o protocolo 2 ou 3 dias antes e dizia-nos para estudar em casa, e depois chegávamos à aula e a professora fazia-nos perguntas sobre o que tínhamos de fazer" (A,p.12), o que, face aos dados de que dispomos, se trata de uma estratégia de intervenção pedagógica estranha, pelo menos, para dois alunos (o L e o M).

[6] C – Mas têm ideia de qual a matéria que estava associada a esta experiência? Ficou-vos algum conteúdo?
L – Não propriamente.
M – Sim (risos) (pg. 5)

[7] C – Ok. Solubilidade? Diz-vos alguma coisa? Lembram-se de alguma coisa?
L – Correu mal (risos).
M- Exato (risos) (pg. 1)

H- Eu acho que era, tipo tínhamos tubos de ensaio com soluções ou qualquer coisa assim. (pg. 6)

Uma terceira alternativa é a que tem a ver com uma situação em que os alunos têm que responder quer a questões prévias quer a questões colocadas «a posteriori», a qual é relatada, apenas, por um dos participantes, quando relata: "Nós tínhamos as questões pré e pós e respondíamos por essa ordem" (Z, p.12). Por fim, e para além dos dois modelos acabados de referir, há um outro modelo a considerar, neste âmbito, quando um aluno considera que "Eu depende, às vezes quando calhava fazia isso, outras vezes não" (L, p.12). Em todas as situações referidas há sempre alguém que diz desconhecer as possibilidades que são oferecidas nesse âmbito.

Por fim interessa ter em consideração um último depoimento de um participante, através do qual ele relata que

> "eu sei que estamos a falar de química, mas por exemplo, em relação à experiência da bola saltitona, por exemplo, se essa experiência saísse no exame eu lembro-me que não a fiz. Lembro-me que a professor abordou essa experiência no último dia de aulas do 10 ano e que não abordamos quase nada. Lembro-me que ele estava lá com a bola, mostrou o gráfico que tava das posições, acho eu não sei" (H, p.18)

Em suma, podemos identificar: (i) a realização de atividades laboratoriais cuja função parece ser a de ilustrar a matéria lecionada; (ii) as atividades laboratoriais que implicam a intervenção dos alunos, um propósito que justifica quer uma espécie de exame prévio dos procedimentos a adotar quer a adoção de mecanismos de controlo por parte dos professores; (iii) as atividades laboratoriais casuísticas, dependentes do tempo letivo de que se dispõe, depois de se ter realizado o que o programa obriga a realizar.

Uma outra problemática, ainda relacionada com a caraterização das atividades laboratoriais vividas pelos alunos, é a da elaboração dos relatórios, a qual foi objeto do seguinte tipo de diálogo:

C - E relatórios?

Z – Relatórios, eu fiz.

M – (…) fazemos todos em conjunto uma pessoa escrevia...

C – Na aula ou em casa?

Z- Em casa.

M - Se tivéssemos tempo no final fazíamos na aula se não tivéssemos tempo fazíamos em casa.

H – No meu caso era em casa, no power point a gente tinha uma semana para fazer.

C- Em grupo?

H – Sim, sim, em grupo e entregar. (pg. 15)

Como se veio a verificar, posteriormente, alguns desses relatórios obedeciam a uma orientação prévia dos professores, tal como um dos alunos o corrobora quando afirma que "davam-nos uma ficha com diversas perguntas que tinham a ver. Eram perguntas que tínhamos de fazer com os dados da experiência" (L, p.15).

Em suma, se há estudantes que fizeram relatórios, outros há que afirmam que "Eu não me lembro de ter feito relatórios. Eu sei que a professora obviamente avaliava a nossa prestação nas aulas experimentais mas não me lembro de ter uma nota específica. Dizia que a parte experimental contava x e pronto (A, p.16). Entra-se, a partir deste depoimento na problemática da avaliação, em função da qual foi possível estabelecer o seguinte tipo de diálogo:

C – Mas vocês sabiam quanto é que tiravam na parte experimental?

M- Sim.

Z- Sim, fazíamos a nossa autoavaliação da parte prática, não usávamos a nota do relatório porque não fazíamos, pelo menos eu. (pg.16).

C- E a avaliação da parte prática era como? Era através de quê?

Z-O que eu disse há bocado, a execução. Era isso que ele usava para nos avaliar na parte prática. (pg.16).

C – Então os alunos não tinham grande distinção de notas?

Z- às vezes, depende também do resultado da experiência e da organização.

L – mas mesmo com os relatórios não havia muita, porque havia muita gente que copiava e a professora…

M – E havia gente que praticamente não fazia o relatório, no grupo se houvesse por exemplo três pessoas, normalmente só duas é que faziam, as outras ficavam assim um bocado...Ah eu não percebo nada disto, não vou fazer. (pg.16).

Como se constata, a diversidade das práticas, do ponto de vista da exigência, ou não, dos relatórios, do ponto de vista dos critérios de avaliação, ou da ausência deles, são os aspetos que mais se evidenciam nos depoimentos dos participantes. Até que ponto é que estamos perante um processo de subalternização das atividades laboratoriais ou o que nos é revelado pelos dados pode exprimir, apenas, uma atitude equívoca dos professores envolvidos no que à avaliação diz respeito?

Ainda que não possuamos informações para responder claramente a esta questão, há um conjunto de indícios que podem ajudar-nos a propor hipóteses plausíveis, a partir das quais se possa apoiar uma reflexão sustentada sobre esta problemática. Assim, a hipótese da subalternização radica numa atitude avaliativa que, em princípio, é, em tudo, contrária às práticas de avaliação que têm lugar no Ensino Secundário, nomeadamente em disciplinas com o estatuto da Físico-Química A cujo peso como instrumento de seleção académica no acesso ao Ensino Superior é indesmentível. A outra razão que pode fundamentar esta hipótese da subalternização decorre do depoimento de um dos participantes que refere não ser necessário ter atividades laboratoriais todas as semanas "mas ao menos que se possa experimentar todas as atividades que há no programa" (M, p.10). Com toda a prudência pode concluir-se que, na opinião deste aluno, nem todas as atividades laboratoriais relacionadas com a Química foram realizadas.

Este é um depoimento importante quer pela denúncia que comporta quer porque nos mostra como os alunos fazem uma avaliação positiva daquelas atividades, tal como se comprova, aliás, quando perante a pergunta da moderadora (C), através da qual esta questiona se aprenderam alguma coisa com os relatórios e se os relatórios faziam com que todos aprendessem um pouco mais, as respostas não deixam dúvidas:

M – Não.

Z- às vezes era mais para perder tempo.

M- Exato.

C- Porquê?

L - É só para podermos ter uma nota do trabalho.

O que poderemos concluir?

Em primeiro lugar que, apesar do número restrito de elementos do GDF, se podem identificar conceções e práticas diversas que evidenciam modos de procedimentos distintos tanto no domínio do papel que alunos e professores assumem na condução da atividade laboratorial como no modo como se gere a produção dos relatórios.

Por vezes, são os alunos que realizam as atividades outras vezes é o professor seja como estratégia de ilustração dos conteúdos, seja como atividade relacionada com a execução do programa, seja, ainda, como opção pedagógica.

Os discursos sobre a elaboração dos relatórios permite-nos aceder a informações mais fidedignas sobre a dinâmica das atividades laboratoriais, constatando-se que estes são elaborados em grupo, podendo ser feitos tanto na aula como em casa, com ou sem roteiro de apoio. Como o defendemos atrás, nas situações em que isto acontece, estamos perante o que poderá ser considerada uma atitude que tende a desvalorizar as atividades laboratoriais, por via da desvalorização dos relatórios, os quais deveriam constituir quer um instrumento regulador dessas atividades quer um instrumento potenciador do envolvimento intelectual e heurístico dos alunos nas mesmas. Sendo a desvalorização das atividades laboratoriais uma hipótese que propomos para promover uma leitura dos discursos dos estudantes que participaram no estudo, importa afirmar a sua plausibilidade quando nos confrontamos com o discurso sobre a avaliação quer dos relatórios quer das iniciativas que com estes se relacionam.

Apesar do que afirmamos importa reconhecer que os alunos que participaram no GDF consideram que gostaram das aulas de laboratório, como se comprova quando emitem um uníssono sim face à pergunta da moderadora: “Então as aulas de laboratório vocês gostam?” (C, p.1).

O que significa este sim?

Esta é uma questão à qual se pode responder a partir da reflexão que os alunos fazem quando abordam a importância do trabalho laboratorial. Para dois deles (M e H) este trabalho pode ter um efeito positivo sobre a compreensão, quando afirmam que

M - Eu acho que ajuda a perceber melhor o que é que nos estamos a dar e a compreender melhor (pg. 1).

M - É assim, nós como no exame temos uma parte teórica, acho que também era importante percebermos como e porquê que é que aquilo acontece, por isso eu acho que é um bocado meio, meio porque é importante a parte teórica mas também é importante vermos como as coisas acontecem (pg.11).

H - Sim. Apesar de, cada uma das partes é importante, as vezes a parte experimental é posta de lado, mas deveria ter pelo menos um tempo por semana obrigatório só experimental, que é para a gente compreender não só para o exame, mas também para o resto (pg.11).

Por sua vez, os depoimentos dos estudantes L, M e Z acentuam o seu efeito sobre motivação, no momento em que consideram que

L - Sim, sim e desperta interesse (pg. 1).

M - Eu acho que ajuda a perceber melhor o que é que nos estamos a dar e a compreender melhor (pg.).

Z - Tornava mais interessante (pg. 17).

L - (…) faziam com que nós nos interessássemos (pg. 17).

Num último depoimento o participante A refere-se ao efeito positivo do trabalho laboratorial sobre a aprendizagem quando refere que "obviamente, ajuda mais" (pg. 10). Neste último domínio, o da aprendizagem, importa chamar a atenção para o facto de três alunos (L, H e M) considerarem que a realização das atividades laboratoriais facilita a retenção de informação, como se depreende do seguinte diálogo:

C- Então para vocês o facto de realizarem a experiências permite que retenham mais informação?

L- sim.

H- sim.

M- sim (pg. 18).

Um diálogo que acaba por ser melhor explicitado quando o participante M afirma que "Sim e ficamos com aquela imagem de o que é que fizemos e acaba por complementar a parte teórica e ajuda-nos a perceber o exame" (pg. 19) e o participante L refere que "é mais fácil analisar uma coisa que nós fizemos, do que ouvimos dizer" (pg. 19). Este é um depoimento que inaugura um outro conjunto de afirmações de crítica implícita às aulas expositivas, o qual se passa a partilhar:

Z - (…) também estamos mais à vontade e temos mais liberdade (pg. 10).

H - E é difícil estar 135 minutos concentrado (pg. 10).

L- Sim (pg.10).

H- Sim é muito difícil (pg.10).

Uma abordagem através da qual de valorizam as atividades experimentais que, no caso do participante M, se transforma numa crítica explícita quando este defende em dois momentos distintos que

> "(…) e ao menos assim fazemos uma coisa diferente em vez de estarmos sempre a dar matéria, a dar matéria" (M, pg.1).

> "Eu acho que nas aulas laboratoriais nós estamos muito mais descontraídos e acho que acabamos por não dispersar tanto daquilo que temos para fazer. Nas aulas teóricas é que estamos ali não sei quanto tempo a tentar decorar coisas e tentar perceber coisas que acabamos por cansar e acaba por dispersar e acho que aí é que se perde um bocado mais de tempo e depois, por causa desse tempo perdido não dá para fazer as actividades laboratoriais porque temos que continuar com a matéria senão não acabamos o programa" (M, pg. 14).

Perante estes dados, a análise que fazemos dos mesmos e as questões que propomos, decidimos prosseguir a leitura dos dados no próximo subcapítulo onde iremos analisar a

reflexão deliberada, produzida pelos participantes do GDF, sobre as atividades laboratoriais, continuando a aprofundar essa mesma reflexão, a partir dos dados de que dispomos.

2.2 – Reflexão sobre as atividades realizadas

Na reflexão produzida pelos alunos, estes voltam a referir a avaliação das atividades laboratoriais como questão que, de algum modo, os preocupa.

Neste âmbito, o que se confirma, mais uma vez, é a diversidade das práticas no que concerne ao processo de avaliação da componente «práticas laboratoriais», havendo alunos que obrigatoriamente tinham que fazer relatórios e outros que estavam dispensados de os redigir. Havia alunos que eram avaliados pela redação desses relatórios enquanto outros afirmavam não ser avaliados. Por fim, surgiram algumas queixas sobre a alegada utilização discriminatória quer dos critérios de avaliação por parte dos professores quer da ausência de regulação dos docentes no que concerne ao investimento dos alunos na elaboração daqueles trabalhos.

Na primeira situação identificam-se os depoimentos que corroboram a obrigatoriedade dos relatórios como o de M que afirma "Tive de fazer relatórios. Em cada trabalho experimental tinha de fazer relatórios" (pg. 3) ou o de H que a "mim era só relatórios" (pg.3). Outros confirmam que os relatórios não são necessários, como se constata, através deste diálogo:

C - Nunca entregaste um relatório?

Z – Eu não fazia relatório, porque tinha feito essas perguntas, não servia para avaliação, fazíamos como se fosse uma ficha, mas era mais para ver se percebemos.

A – Que me lembre acho que não. Acho que só comecei a ter relatórios no 12º (pg.3).

Na segunda situação atrás referida, referente à avaliação dos relatórios, identifica-se o seguinte diálogo que nos mostram que os relatórios das atividades laboratoriais são objeto de classificação:

C- recebiam notas de relatório?

L- De relatórios sim.

M – Eu tinha (pg.4).

De sinal contrário, coletou-se um depoimento onde um dos participantes confessa que "Eu entreguei sempre, mas nunca tive avaliação sobre o que nós fazíamos propriamente na experiência" (L, pg. 3).

A terceira situação, relativa aos critérios e ao modo de avaliar, confronta-nos, através de um primeiro grupo de depoimentos, com os objetos da avaliação do professor no que concerne às atividade laboratoriais. Há quem afirme que "o que fazíamos no laboratório o professor avaliava, as nossas técnicas de executar a experiência" (Z, pg.3) ou que "era a professora que avaliava como é que estávamos dentro da sala de aula" (A, pg.3). Um outro participante, pelo contrário, refere que a avaliação "era só relatórios. A mim não avaliava propriamente o que é que eu fazia" (L, pg. 3), o que constituía uma posição idêntica à H que afirma o mesmo quando divulga "A mim era só relatórios" (pg.3). Num segundo momento, os depoimentos referem-se à já referida alegada utilização discriminatória quer dos critérios de avaliação por parte dos professores e à ausência de regulação dos docentes no que concerne ao investimento dos alunos na elaboração daqueles trabalhos. No primeiro caso, o diálogo que se passa a transcrever permite justificar a afirmação produzida:

Z- não é só isso, às vezes são os professores pelo que eu vejo, beneficiam alguns grupos que têm certos alunos.

M- sim isso é verdade (pg.4).

O diálogo seguinte constitui, por fim, a expressão da outra situação denunciada que se revela do seguinte modo:

Z – O problema é que é um bocado subjetivo, como é um trabalho de grupo, o professor não sabe bem, quem é que fez o quê.

L- Isso é verdade, havia sempre alguém…

(…)

L- (…) que não trabalhava e tinha a mesma nota que os outros (pg.4).

Em suma a questão atrás enunciada acerca das práticas de avaliação, através da qual se perguntava se estas exprimiam a subalternização das atividades laboratoriais ou se correspondiam a um conjunto de equívocos que, muitas vezes, se evidenciam ao nível das práticas de avaliação. São questões que continuam em aberto neste trabalho e às quais teremos que continuar a prestar a devida atenção.

A reflexão do GDF, tal como já o referimos, avançou por caminhos novos que têm a ver: (i) com as razões que os alunos encontram para justificar a importância das atividades laboratoriais; (ii) a abordagem sobre questões de natureza curricular e (iii) a abordagem da organização e gestão do trabalho pedagógico.

Os depoimentos sobre as razões através das quais se valorizam as atividades laboratoriais referem quer o facto de poder preparar os alunos "para o futuro, para certas situações" (H, pg. 3) e de se valorizar a importância dos saberes processuais[8].

Os depoimentos referentes às duas outras problemáticas são bastante mais importantes, no conjunto dos contributos dos participantes para se refletir sobre as atividades laboratoriais.

O que atrás designamos por abordagem sobre questões de natureza curricular permite-nos, de imediato aceder aos depoimentos que se produzem o trabalho experimental, o qual confirma a hipótese atrás enunciada acerca da subalternização das atividades laboratoriais no conjunto das atividades letivas que têm lugar na disciplina de Físico-Química A. O diálogo que se passa a transcrever permite comprovar uma tal afirmação:

H – É assim, nós tínhamos todas as semanas uma aula no laboratório.

Z- Exato.

[8] "E para além de saber, temos de saber fazer" (Z, pg.3)

H- Mas nem sempre usávamos para fazer experiências.

Z- sim.

C- Havia alguma justificação da professora para não fazerem?

H- é porque era por turnos.

L- nós tínhamos...

H- se estivéssemos atrasados tínhamos que compensar essas aulas e dar matéria.

M- Exato. (pg. 8-9)

Um outro depoimento de um outro aluno que não tinha participado no diálogo atrás transcrito não só corrobora as informações que através do mesmo se veiculam como confirma a hipótese da subalternização das atividades laboratoriais, no momento em que se sabe que "muitas vezes a professora usava a aula de 35 minutos antes do teste para fazer exercícios e havia outras de turno que também dávamos matéria" (A, pg.9). A problemática da gestão do tempo adquire particular importância nos discursos dos alunos, chegando estes a criticar os seus professores por não gerirem adequadamente o tempo que dispõem. Assim, foi possível escutar o seguinte diálogo:

A - O que acontece, muitas vezes, é por vezes os professores perderem tempo com coisas que não são muito importantes…

M – Exato.

A - E depois o tempo fica apertado e eles cortam em algumas atividades laboratoriais.

Z- para chegarem mais rápido.

A - Porque tecnicamente está tudo no programa os professores às vezes contam mal o tempo e ficam sem tempo para dar certas coisas. (pg. 12-13).

Outro participante do GDF, numa outra intervenção, confirma esta perspetiva quando informa que "eu no 11 fiz mais experiências que no 10, mas mesmo assim, acho que foi um bocado corrido, porque no fim do ano notava-se que já não tínhamos tempo para tudo" (L, pg.18).

Finalmente, há um diálogo sobre os exercícios que é mais um pretexto para que os alunos formulem alternativas, em função das quais os professores poderão passar a dispor de tempo para realizarem as atividades laboratoriais.

> M – Mesmo acho que por exemplo exercícios que nós fazemos que acabam por não ser corrigidos pelos professores.
>
> L- Pois.
>
> M- Por isso para que vamos fazer aqueles exercícios se os professores não vão conseguir tirar as dúvidas? Por isso mais vale tirar esses exercícios que os professores depois não corrigem e acaba por nos dar mais tempo para fazer aquilo que realmente interessa que são as atividades laboratoriais porque isso é uma parte do exame. (pg.19)

Perante os testemunhos mobilizados parece que o problema enunciado remete, numa primeira leitura, para um problema de caráter técnico, a qual, de algum modo, é uma explicação que é posta em causa quando os participantes discutem o estatuto da Química. O participante L refere que "a mim pelo menos disseram que no primeiro ano que tivemos FQ começamos por química e depois com física e que no ano seguinte começava com física e depois com química, mas eu comecei sempre com física e nunca se começou por química, então química estava sempre pior" (pg. 9). Trata-se de uma reflexão em que a subalternização das atividades laboratoriais em Química parece corresponder à própria subalternização da Química em relação à Física. Daí que "por se dar a física primeiro e a química começar depois, se faltar dar matéria já dão mais a correr e não dão tanta importância às experiências. (pg. 9). Será a partir desta leitura que se poderá compreender melhor o seguinte diálogo:

> M- Exato. Acho que chega a um certo ponto, em que eles não têm tempo para dar.
>
> Z- Todas.
>
> M- (…) as experiências.
>
> Z- e escolhem as mais importantes (pg. 9).

O contributo de A, sobre este assunto, é muito mais perentório quando se considera que "Foram raras as vezes que a professora fez. Ela só fazia para despachar, tinha pouco tempo. (pg. 5). Se a gestão inadequada de tempo ou as limitações temporais resultantes da alegada desvalorização da Física face à Química contribuem para a subalternização das atividades laboratoriais importa reconhecer uma das implicações desta ocorrência, a qual se encontra presente no seguinte diálogo:

C – (…) quando estudam para os testes, estudavam esta parte?

L- era para a parte prática.

Z – Pois.

M – sim, mas normalmente não saía.

L- Pois . (pg. 5)

De acordo com esta leitura, e como se pode constatar, a avaliação é um fator decisivo para se explicar que a gestão inadequada do tempo pode exprimir um processo de subalternização que se exprime através do facto de, na avaliação, não se considerar as atividades e as aprendizagens relacionadas com as atividades laboratoriais. Se esta é uma questão a considerar, há uma outra, ainda relacionada com a avaliação, que os participantes valorizam quando se referem ao peso dos exames na sua vida académica. Os alunos, neste caso, reconhecem que, devido aos exames, "os professores sentem sempre um bocado mais de pressão. (pg.18). É que "Com o exame têm que apressar as coisas porque o exame está aí, porque depois não damos a matéria toda que temos que depois ter tempo para fazer exercícios que é para percebermos, temos que fazer isto, temos que fazer aquilo e depois...(pg.18). Ou seja, a forma apressada ou circunscrita como decorrem as atividades laboratoriais que parece exprimir a subalternização das mesmas podendo ser lida em função de um mais vasto conjunto de causas não poderá ser dissociada dos exames e da sua importância no âmbito do Ensino Secundário.

Se os depoimentos acabados de analisar poderão ser enquadrados numa reflexão de pendor curricular, importa, agora, refletir sobre um conjunto de reflexões sobre a dimensão

«organização e gestão do trabalho pedagógico» e, neste âmbito, começamos por valorizar os depoimentos referentes à gestão de comportamentos na sala de aula. É no diálogo que se passa a transcrever que esta problemática adquiriu visibilidade no GDF.

C – mas é assim , o que é que era correr mal?

L – É eles começarem a fazer porcaria e assim.

C- Estou a perguntar isto, o correr mal, era em termos de comportamento ou o correr mal era em termos das experiência?

L – Não era o comportamento dos alunos.

C- Ah, ok. Então e acham que é o fator relevante para não fazer a experiência com o turno a seguir?

Z- Não.

M- Não.

H- Não.

Z- Não, os turnos são diferentes e os alunos podem comportar-se de forma diferente.

A – Se calhar o professor fica sem vontade de fazer aquilo.

Z – Sim.

M – Mas também não pode prejudicar.

A – Não pode prejudicar a outro turno, claro.(pg. 13).

Esta é uma situação em que, mais do que os comportamentos inadequados, se reflete sobre as consequências do mesmo, do ponto de vista das suas implicações para a realização das atividades laboratoriais. O que se constata é que, segundo os participantes, se relaciona os comportamentos inadequados dos alunos com a interrupção daquelas atividades. Isto é, mais uma vez, se constata que as atividades laboratoriais estão sujeitas a um conjunto de vicissitudes que afetam o seu funcionamento.

A reflexão dos alunos sobre as práticas pedagógicas permite confirmar esta dimensão de tais atividades quando os alunos referem que um funcionamento organizado e continuado das mesmas também depende da existência de um conjunto de questões que os mesmos enunciam no diálogo seguinte:

> M – Eu acho que depende de muita coisa, depende do professor, depende da turma em si, de como se comportam ou não se comportam, depende...
>
> Z- Do que eles sabem.
>
> L- Exato.
>
> M- Depende da dificuldade da matéria, depende dos alunos percebem ou não percebem. Há muita coisa que dificulta se calhar a realização de certas coisas.
>
> L- às vezes eu não fazia algumas atividades, porque os alunos do outro turno correu mal, e então a professora já não queria fazer connosco. (pg. 13)

Como se pode confirmar, pelos depoimentos coletados, a ocorrência de aulas laboratoriais pode não ser contínua, dependendo a sua realização tanto do tempo letivo de que se dispõe depois de se cumprir outros compromissos curriculares considerados prioritários como do comportamento dos alunos que ao afetarem o comportamento dos professores poderão ser uma das causas para a sua não realização. Seja como for, estes são dados que contribuem para confirmarmos a subalternização das aulas laboratoriais.

O último tema abordado no GDF que iremos referir é o que tem a ver com as propostas dos alunos para responder às críticas que os mesmos foram produzindo.

Numa análise global dos depoimentos dos jovens constata-se que há dois tipos de propostas que eles veiculam, uma relacionada com a planificação das aulas, através da qual propõem que os professores possam promover uma reflexão de carácter curricular sobre o que pensam ser mais necessário, do ponto de vista das aprendizagens dos alunos em Química e outra que tem a ver com a necessidade de se gerir o tempo de trabalho, de forma a que as atividades laboratoriais possam ser realizadas com a qualidade pedagógica necessária.

As propostas referentes à gestão do tempo revelam-nos, por um lado, que as aulas laboratoriais são aulas que agradam aos alunos, como se infere do testemunho do participante A que defende "Eu acho que as aulas laboratoriais deveriam ser todas dadas, independentemente do tempo que se tivesse porque nós não podemos ter uma aula laboratorial fora do tempo de aulas" (pg. 17), o qual é secundado por um outro participante, M, que confirma com um inequívoco "Exato" (idem). Daí que defenda que "É não perder tempo com coisas desnecessárias (A, pg. 17). Trata-se de uma proposta que visa promover uma gestão do tempo de trabalho mais adequada para "para dar mais tempo para as experiências que eram muito corridas e por vezes nem acabavam. Mas depois tínhamos que fazer o relatório na mesma (L, pg. 17). Neste âmbito, é interessante partilhar um depoimento de um outro participante que, na continuidade da conversa, refere "E também fazia com os resultados menos esperados. Portanto, se nos desse mais tempo, se nos deixasse fazer com calma como deveria ser, as coisas eram melhores (Z, pg. 17). Eis-nos perante uma sugestão que é coerente com o espírito das aulas laboratoriais, e o do trabalho experimental em geral, tendo em conta que os resultados menos esperados deveriam constituir, nesse âmbito, uma oportunidade privilegiada de reflexão e aprendizagem que só aquelas atividades e aquele trabalho possibilita. O último depoimento que tem a ver com a problemática da gestão do tempo é um depoimento valioso, também, porque confirma que as aulas laboratoriais são, para alguns professores, um tempo para fazer exercícios. Refere, mais uma vez, o participante A que "Eu acho que, por exemplo, o tempo que eles estão a utilizar de aulas experimentais no tempo letivo para fazer exercícios, poderia ser utilizado depois" (pg. 19). Trata-se de uma proposta que visa preservar a possibilidade de se cumprir o plano referente às aulas laboratoriais, já que "Acho que é mais importante porque não se consegue replicar uma aula experimental teoricamente numa aula fora" (idem).

Os depoimentos referentes à planificação são os três que se passam a transcrever:

> Eu acho que era analisar bem o programa, a matéria da parte teórica e se calhar retirar conteúdos que não sejam importantes (H, pg. 17).

> (…) e se calhar rever o programa. De alguma maneira retirar alguma coisa que não importe assim tanto (A, pg. 17).

> Mas não explicou em que consistia a experiência, por isso acho que para os trabalhos laboratoriais terem mais ênfase no programa que se deveria rever a parte teórica e tirar coisas que não sejam importantes (H, pg. 18)

A necessidade de uma gestão curricular que liberte tempo para a realização das atividades laboratoriais é a ideia mais forte dos depoimentos, o que é coerente com a ideia de que os jovens participantes no GDF apreciam as aulas laboratoriais e que estas deverão ser realizadas de forma cuidada para se potenciarem as condições de aprendizagem que as mesmas permitem. O que está em jogo, afinal, é permitir que o trabalho no laboratório seja um trabalho de formação significativo, como reivindica um dos participantes, L, que afirma

> "E também sei lá... nós aprendemos a parte teórica e quando aprendemos a parte prática, mesmo que tenha a ver com essa teoria muitas vezes não explicam propriamente o que temos de fazer no trabalho, é um bocado já sabem a teoria, faz o trabalho" (L, pg.11)

Trata-se de uma crítica tão contundente quanto preciosa porque nos revela uma tendência que é a de pensar a prática como aplicação direta da teoria e não como um contributo para construir, elucidar ou rever os significados dos alunos acerca das ideias que lhes são propostas.

2.3 – Conclusão do estudo

A conclusão mais forte deste estudo é aquela em que se verifica, face aos depoimentos dos alunos, que as atividades laboratoriais são atividades subalternizadas no conjunto das atividades que têm lugar na disciplina de Física e Química A. Trata-se de uma situação que se revela pelo modo como, a julgar pelos dados que obtivemos, o tempo dedicado às atividades laboratoriais é ocupado com outras tarefas, a avaliação é realizada, utilizando-se critérios pouco claros que, de um modo geral, não são comunicados explicitamente aos alunos, e, finalmente, pelo modo como os participantes se referem à sua implementação. As queixas têm a ver com o facto de não se cumprir o plano estipulado, dada uma gestão de tempo que, segundo eles, poderia ser feita de outra maneira, a qual afeta, igualmente, a qualidade das atividades que não permite um trabalho mais criterioso, capaz de sustentar atividades mais significativas.

Tendo como referência o quadro concetual que suporta esta dissertação confirma-se o papel subalterno das atividades laboratoriais, ainda que estejamos perante uma diversidade de abordagens a ter em conta. É o reconhecimento desta diversidade que nos permite afirmar, sustentados pelos depoimentos dos participantes no GDF, que há estudantes cuja relação com o laboratório é intermitente, enquanto outros têm uma relação mais estável. A reflexão sobre a redação dos relatórios é, neste âmbito, uma reflexão importante porque se verifica que há quem os tenha feito e quem não os tenha realizado, do mesmo modo que há quem, neste âmbito, tenha sido avaliado e quem não tenha sido. Nem se discute o modo como essa avaliação, quando é feita, se concretiza, já que a inexistência de relatórios ou a sua não avaliação são práticas que penalizam as atividades laboratoriais.

Numa conclusão global a partir dos dados que obtivemos parece-nos que os testemunhos dos alunos nos mostram como a aprendizagem da metodologia científica é precária e, pelo menos, o contributo para o reforço, a construção e a reconstrução do conhecimento conceptual (Leite, 2001) não parece utilizar as aprendizagens laboratoriais como um recurso a mobilizar.

Neste caso, já não é a reivindicação dos alunos serem os protagonistas das atividades laboratoriais que se discute, ou até o facto das aulas laboratoriais se circunscreverem, apenas, a serem uma espécie de ilustração das aulas teóricas; o que se discute é a ausência dessas aulas cujos tempos letivos são ocupados em tarefas diversas que nada têm a ver com as atividades laboratoriais, o que, para os participantes no GDF, se explica por uma gestão inadequada do tempo e a necessidade de um planeamento mais eficaz e criterioso. Sendo necessário considerar estas críticas, importa, também, ter em conta a extensão dos programas e a pressão a que os professores de Física e Química estão sujeitos como docentes de uma disciplina que ocupa um lugar estratégico no acesso a certos cursos bastante procurados no Ensino Superior. Não pretendemos com esta observação desvalorizar a problemática das conceções pedagógicas dos professores e a permanência de modelos educativos de ensino em ciências que poderão explicar, igualmente, a subalternização das atividades laboratoriais, em particular, e do trabalho experimental, em geral, já que essa é uma problemática a ter em conta.

O que defendemos, na sequência do estudo realizado, é que, ao contrário do que os estudantes defendem, as causas do problema não poderão ser atribuídas, exclusivamente, aos professores. Neste caso, no debate importa envolver os decisores políticos e aqueles que

influenciam estes decisores. A convicção que fomos construindo é a de que há um debate a fazer que permita suportar orientações claras sobre os objetivos da disciplina de Físico e Química no Ensino Básico e no Ensino Secundário. Não é um debate fácil tendo em conta a diversidade de pontos de vista e, sobretudo, o estatuto de subordinação do Ensino Secundário face ao Ensino Superior que contribui para que o primeiro seja uma espécie de estudos menores do segundo (Alves, 1999).

3. Considerações finais

Este é um trabalho com limitações diversas, ainda que nos tivesse possibilitado realizar uma reflexão que desejávamos fazer sobre as atividades laboratoriais e o trabalho experimental na área da Química. Isto significa que, hoje, estamos em melhores condições para realizar estudos mais ambiciosos, nomeadamente aqueles que possam envolver professores e, o que pensamos ser decisivo, a observação de contextos educativos que nos permitam transitar do domínio da opinião para o domínio do estudo (Hadji, 2001).

O quadro teórico de referência que mobilizamos nesta dissertação aponta caminhos que enfrentam obstáculos diversos, aos mais diversos níveis, em termos de decisão política, em termos de organização e gestão das escolas, em termos das conceções curriculares e pedagógicas dos professores. O nosso estudo contribui para compreendermos, sobretudo, esta última dimensão, ainda que necessitássemos de outros dados para se compreender como o comportamento docente terá que ser visto à luz da articulação que se tem que estabelecer com as outras duas dimensões atrás referidas. Não se trata de rarefazer responsabilidades mas de abordar o problema em toda a sua complexidade, de forma a, posteriormente, exigir o que tem que ser legitimamente exigido.

Neste sentido não são só alguns dos dados do nosso estudo que importa considerar mas outros dados, até mais consistentes, como é o caso da reflexão sobre o desempenho dos alunos nos exames nacionais, a qual abordamos na parte concetual desta dissertação. Se isso não for feito, o debate continuará a ser realizado em função do modo como se poderá promover a melhoria do desempenho dos alunos quando, na verdade, este problema necessita de começar a ser pensado a montante, discutindo-se o que se espera e o que se pode esperar que os alunos aprendam em Química no tempo em que se encontram no Ensino Secundário. Provavelmente, e do nosso ponto de vista, esta é uma das preocupações mais importantes que resultam da dissertação que construímos.

Referências bibliográficas

Alves, José Matias (1999). *Crise e dilemas do Ensino Secundário: Em busca de um novo paradigma*. Porto: Edições ASA.

Alves, M. & Azevedo, N. (2012). 1. Introdução: (Re)Pensando a investigação em Educação. In M.G. Alves, & N.R. Azevedo, *Investigar na educação: Desafios da Construção de conhecimento e da formação de investigadores num campo multi-referenciado.* Óbidos: Várzea da Rainha Impressores, S.A.

Amado, João (2013). *Manual de investigação qualitativa*. Coimbra. Imprensa da Universidade de Coimbra.

Amado, João; Costa, António Pedro; Crusoé, Nilma (2013). A técnica da análise de conteúdo. In Amado, João (Coord.), *Manual de investigação qualitativa em educação* (301-351). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

Arnay, J., Rodrigo, M. (1998). *A construção do conhecimento escolar, conhecimento quotidiano, escolar e científico:representação e mudança*.São Paulo. Editora Ática.

Berger, Guy (1992). *A investigação em educação: modelos sócio-epistemológicos e inserção institucional. Revista de Psicologia e de Ciências da Educação*, *3-4, 23-36.*

Bogdan & Biklen (1991). *Investigação qualitativa em Educação.* Porto: Porto Editora.

Bruner, Jerome (2000). *Cultura da educação*. Lisboa: Edições 70.

Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2000). *Perspetivas de ensino. Textos de apoio nº1 in Coleção Formação de professores/ciências.* Porto. Centro de Estudos de Educação em Ciência.

Cachapuz, A., Praia, J. & Jorge, M. (2004). Da educação em ciências às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. *Ciência e Educação,* v.10, nº3, 363-381.

Cachapuz, António, Praia, João, & Jorge, Manuela (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências.* Lisboa: Ministério da Educação.

Canário, Rui (1999). *Educação de adultos: Um campo e uma problemática*. Lisboa: Educa.

Carvalho, S., Sousa, A., Paiva, J & Ferreira, A. (2012). *Ensino experimental das ciências: um guia para professores do ensino secundário Física e Química*. Porto: Universidade do Porto Editorial.

Cosme, Ariana (2009). *Ser professor: A acção docente como uma ação de interlocução qualificada*. Porto: LivPsic.

Cosme, Ariana; Trindade, Rui (2013). *Organização e gestão do trabalho pedagógico: Perspetivas, questões e desafios*. Porto: LivPsic.

Cousinet, Roger (1945). *Une méthode de travail libre par groupes*. Les Éditions du Cerf.

Dewey, John (2002). *A escola e a sociedade/A criança e o currículo*. Lisboa: Relógio d'Água.

Dias, José Teixeira (2000). Aulas laboratoriais de Química: Algumas reflexões sobre a minha experiência de ensino. *In Sequeira, Manuel (Org.), Trabalho prático e experimental na educação em ciências* (507- 509). Braga: IEP-UM.

Dottrens, Robert (1974). *Educar e Instruir III.* Lisboa: Editorial Estampa.

Fabre, Michel (1999). *Situations-problèmes et savoir scolaire*. Paris: PUF.

Freire, Ana M. (2000). Trabalho Experimental: Concepções e Práticas de Estagiários de Física e Química. *Química 76*, *28-36.*

Gatti, Bernardete A. (2005). *Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas*. Brasília: Líber Livro Editora.

Hadji, Charles (2001). Que relação com o verdadeiro envolve o acto educativo? In Hadji, Charles; Baillé, Jacques (Orgs.), *Investigação e Educação: Para uma «nova aliança»: 10 questões acerca da prova* (73-100). Porto: Porto Editora.

Henriques, Manuel, P.R.S. (1998). *Concepções de professores sobre o ensino das «grandezas e medidas» no 1º Ciclo do Ensino Básico: Contributo para o conhecimento do pensamento profissional dos professores do 1º Ciclo em Portugal*. Dissertação de mestrado, Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro, Aveiro.

Kilpatrick, William (2006). O método de projecto. Mangualde: Edições Pedago.

Leite, Laurinda (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In Caetano, Helena V.; Santos, Maria Graça (2001), *Cadernos didáticos de ciências – Vol.1* (79-97). Lisboa – Departamento do Ensino Secundário – Ministério da Educação.

Martins, Isabel P. (2010). *A Avaliação do Impacto do Programa de Formação Experimental das Ciências. Um estudo de âmbito nacional*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Meirieu, Phillipe (2002). *A pedagogia: Entre o dizer e o fazer*. Porto Alegre: Artmed.

Morgan, David L.; Krueger, Richard A. (1998). *The Focus Group Guidebook – Focus Group Kit 1*. Thousands Oaks: Sage Publications, Inc.

Neves, M.; Caballero, C.; Moreira, M. (2006). Repensando o papel do trabalho experimental na aprendizagem da física em sala de aula-um estudo exploratório. *Investigações em Ensino de Ciências*, *11*(3), 383-401.

Pedrosa, Maria Arminda (2000). Trabalho prático em Química – Questionar, refletir, (re)conceptualizar… *In Sequeira, Manuel (Org.), Trabalho prático e experimental na educação em ciências* (481-496). Braga: IEP-UM.

Pozo, J. I. (1997). Mudança decorrente da mudança: Rumo a uma nova concepção da mudança conceptual na construção do conhecimento científico. In Rodrigo, M. J. e Arnay, J. (Orgs.), *Conhecimento quotidiano, escolar e científico: Representação e mudança* (191-218). S. Paulo: Editora Ática.

Pozo, Juan I.; Crespo, Miguel Angel G. (2009). *A aprendizagem e o ensino das ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.* Porto Alegre: Artmed.

Santos, Boaventura. (1997). *Um discurso sobre as ciências*. Porto. Edições Afrontamento.

Santos, Maria da Conceição dos (2002). *Trabalho experimental no ensino das Ciências*. Lisboa: IIE.

Sequeira, Manuel (2004). Contributos e limitações da teoria de Piaget para a Educação em Ciências. *In Leite, Laurinda (Org.), Metodologia do Ensino das Ciências: Evolução e tendências nos últimos 25 anos* (19-31). Braga: Instituto de Educação e Psicologia – Universidade do Minho.

Sequeira, Manuel (2004[a]). Ciência, tecnologia e sociedade: Inter-relações e implicações para o ensino das ciências. *In Leite, Laurinda (Org.), Metodologia do Ensino das Ciências: Evolução e tendências nos últimos 25 anos* (175-184). Braga: Instituto de Educação e Psicologia – Universidade do Minho.

Sequeira, Manuel (2004[b]). Cultura científica, progresso social e cidadania. *In Leite, Laurinda (Org.), Metodologia do Ensino das Ciências: Evolução e tendências nos últimos 25 anos* (185-194). Braga: Instituto de Educação e Psicologia – Universidade do Minho.

Sequeira, Manuel (2004[c]). Metodologia do Ensino das Ciências no contexto Ciência-Tecnologia-Sociedade. *In Leite, Laurinda (Org.), Metodologia do Ensino das Ciências: Evolução e tendências nos últimos 25 anos* (185-194). Braga: Instituto de Educação e Psicologia – Universidade do Minho.

Sequeira, Manuel; Freitas, Mário (2004). Os «mapas de conceitos» e o ensino-aprendizagem das Ciências. *In Leite, Laurinda (Org.), Metodologia do Ensino das Ciências: Evolução e tendências nos últimos 25 anos* (57-65). Braga: Instituto de Educação e Psicologia – Universidade do Minho.

Sequeira, Manuel; Leite, Laurinda (2004). A história da ciência no ensino – Aprendizagem das ciências. *In Leite, Laurinda (Org.), Metodologia do Ensino das Ciências: Evolução e tendências nos últimos 25 anos* (151-160). Braga: Instituto de Educação e Psicologia – Universidade do Minho.

Sierra, B., & Carretero, M. (1992) Aprendizage, memoria y procesamiento de la información: La psicología cognitiva de la instrucción. Em Coll, C., Palacios, J. & Marchesi, A. (Ed.), *Desarrollo psicológico y educación II* (pp.141 – 157). Madrid: Alianza Psicologia

Silveira, Denise Tolfo; Córdova, Fernanda Peixoto (2009). A pesquisa científica. In Gerhardt, Tatiana; Silveira, Denise (Org.), *Métodos de Pesquisa* (31-42). Porto Alegre: Universidade Aberta do Brasil – UFRGS/UAB.

Sousa, Helder Diniz de (2013). *Relatório provas finais de ciclo e exames finais nacionais 2012*. Lisboa: GAVE – Ministério da Educação.

Trindade, Rui (2013). *O Movimento da Educação Nova e a reinvenção da Escola: Da afirmação de uma necessidade aos equívocos de um desejo*. Porto: Universidade do Porto Editorial.

Vale, Jorge (1986). A Análise de Conteúdo. In A. Silva, & J. M. Pinto (Orgs.), *Metodologia das Ciências Sociais* (pp. 102-128). Porto: Edições Afrontamento.

Documentos emanados do Ministério da Educação

Ministério da Educação (2014). *Programa de Ciências Físico e Química A – 10º e 11º anos*. Lisboa: ME.

ANEXOS

(Incluídos no cd)

ANEXOS

Anexo 1 – Guião do Grupo de Discussão Focalizada (GDF)

GUIÃO

Grupos de discussão focalizada:

1. Hoje em dia ouvimos falar muito da importância do trabalho experimental na sala de aula. Qual a vossa opinião sobre isto?
2. Lembram-se de algum trabalho experimental que tenham realizado na disciplina de Fisico-Química A?
    a. Expliquem como é que esse trabalho aconteceu? O que fizeram?
    b. Gostaram de ter realizado esse trabalho? Porquê?
    c. Não gostaram de ter realizado esse trabalho? Porquê?
3. Que importância acham que o trabalho experimental deveria ter na avaliação? Porquê?
4. Que importância atribuem aos relatórios elaborados a propósito dessas atividades? O que aprenderam com eles? Foi-vos útil para mais alguma coisa? O quê?
5. Qual a estratégia que consideras mais importante para a compreensão dos conteúdos teóricos: as aulas teóricas ou as atividades experimentais?
6. No final de todo o processo, consideras que as atividades experimentais contribuiram para aumentar o gosto pelo estudo da disciplina e dos conceitos envolvidos?
7. Que sugestões propões para melhorar a estratégia aplicada no trabalho laboratorial na sala?
8. Gostarias de acrescentar alguma informação ou sugestão?

Anexo 2 – Autorização dos Encarregados de Educação do GDF

Autorização de Encarregados de Educação

Exº Srº Encarregado de Educação_____

No âmbito de um projeto de investigação educacional sobre a pertinência do trabalho experimental para o ensino da química no 11º ano a decorrer na Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto, venho solicitar a sua autorização para a participação do seu educando num grupo de discussão sobre o trabalho experimental.

Antecipadamente grata pela vossa compreensão,

Maia, 15 de Março, 2016

A investigadora,

_____

(Cláudia Patrícia Caetano Bento)

Eu, _____, encarregado de educação do aluno _____, autorizo a participação do meu educando/a.

Assinatura do encarregado de Educação: _____

Anexo 3 – Transcrição do GDF (transcrição)

TRANSCRIÇÃO DO GRUPO DE DISCUSSÃO FOCALIZADA

C- Nós estamos aqui hoje porque vamos fazer um grupo de discussão focalizada, sobre trabalho experimental no âmbito da minha tese. Eu sou aluna da faculdade de psicologia e de ciências da educação da universidade do porto e estou a fazer o mestrado em Ciências da Educação e vou fazer um trabalho uma tese sobre o trabalho experimental, a importância do trabalho experimental no ensino da química do 11º. Ano. Queria que vocês colaborassem comigo nesse aspeto e vamos discutir aqui alguns pontos sobre ensino experimental. Hoje em dia nós ouvimos falar muito, e vocês também, da importância do trabalho experimental. Eu queria saber a vossa opinião acerca disto, se acham que é importante fazer trabalho experimental em Química ou se não é importante. O que é que vocês acham sobre isso? Podem falar aleatoriamente, se acham que aprendem mais, se acham que trabalhar na prática ajuda a perceber melhor a disciplina… O que é que vocês acham?

M- Eu acho que ajuda a perceber melhor o que é que nos estamos a dar e a compreender melhor e ao menos assim fazemos uma coisa diferente em vez de estarmos sempre a dar matéria a dar matéria;

C - Para não tornarmos as aulas tao massudas e para vocês é mais motivador?

L – Sim sim e desperta interesse;

C – Queria que vocês se focassem mais na parte de química, embora eu saiba que a disciplina de Físico-Química engloba a parte da química e a parte da física. Eu só me estou a focar ou trabalhar na parte da química experimental. Assim, de repente, lembram-se de algum trabalho que tenham realizado na parte da química. Podem dizer à vontade, se não for deste ano eu digo-vos.

M –Ácido- Base.

C – Qual é o trabalho?

M- É o de titulação.

C- Exatamente, alguém se lembra desse?

Todos - Sim

C – Este trabalho ficou-vos na mente porquê? Do que é que vocês se lembram?

L – Correu mal (risos)

M- Exato (risos)

C – Mas lembram-se do que é que fizeram, montagem...

L- sim

A - Eu não me lembro de nada...

C – Não te lembras? Não te ficou nada das aulas práticas?

A – Não.

C – Não te ficou nada das aulas praticas? Mas tu fizeste?

R – Acho que me lembro de um da entalpia de fusão que envolvia gelo e água gelada.

C – Sim, mas esse mas esse mas é do 10. Ano.

Z- É de Física?

C – Não, mas essa é de 10º ano.Mas na parte de química, vamos então pegar nesse das titulações vocês lembram-se de quê? Material dos conteúdos?

M – Hum... Matriz

L- Matraz.

M – Sim, a bureta.

C- E lembram-se da montagem?

H- Sim.

C – E quem é que fez o trabalho? Foram vocês ou foi o professor?

H- Fomos nós.

Z- Nós.

C- fizeram em grupo?

Todos – Sim.

C- Mas tu realizaste o trabalho A. ?

A – Eu acho que sim, acho que realizamos todos os desse ano.

C- Mas a professora fez ou vocês na sala de aula vestiram uma bata e fizeram o trabalho? Quem é que aqui usou uma bata e colocou a mão na massa?

M, L, H, Z – Eu.

A – Não me lembro.

C – Pronto, já vi que esse das titulações, vocês lembram-se. Agora falando noutra coisa, antes demais vocês gostaram de realizar esse trabalho?

M, L, H, Z – Sim.

C- Não vos fez diferença nenhuma, ou gostaram?

M- gostamos.

H- Gostamos.

L- Gostamos.

Z- Gostamos.

C- Então as aulas de laboratório vocês gostam?

Todos- Sim.

C- Ok. E lembram-se , o que acham em termos de avaliação da parte prática, acham que o professor devia dar importância a esses trabalhos experimentais, em termos de avaliação? Vocês gostavam de ser avaliados pelo trabalho experimental?

H- Acho que tem , porque pode preparar-nos para o futuro para certas situações.

Z- E para além de saber, temos de saber fazer.

C- Exatamente, então vocês acham que deveria haver uma componente de avaliação desta parte do trabalho experimental.

Z- E há. Eu tive.

M- Tive de fazer relatórios. Em cada trabalho experimental tinha de fazer relatórios.

Z- E também na parte prática, o que fazíamos no laboratório o professor avaliava, as nossas técnicas de executar a experiência.

C- Ah ok...Mas tu és de que escola?

Z- Colégio NM.

C- E avaliava na sala de aula?

Z- Sim, o professor via como é que nós fazíamos as coisas.

C- ok, mas alguém tem mais esta experiência do Professor avaliar?

L- Não, a mim era só relatórios. A mim não avaliava propriamente o que é que eu fazia.

H- A mim era só relatórios.

A – Eu só tive relatórios no 12 ano.

C- De química? Ok.

A – Até lá era a professora que avaliava como é que estávamos dentro da sala de aula.

C- Nunca entregaste um relatório?

A – Que me lembre acho que não. Acho que só comecei a ter relatórios no 12.

Z – Eu também não me lembro de ter relatórios.

C- e nunca entregaste em química de 11 ?

M – eu entreguei sempre desde do 10.

L- também eu.

H- no 10 não, mas no 11 entreguei sempre.

L- Eu entreguei sempre, mas nunca tive avaliação sobre o que nós fazíamos propriamente na experiência.

M – eu tinha.

C- recebiam notas de relatório?

L- De relatórios sim.

M – Eu tinha.

Z – O problema é que é um bocado subjetivo, como é um trabalho de grupo, o professor não sabe bem, quem é que fez o quê.

L- Isso é verdade, havia sempre alguém

M- não.

L- que não trabalhava e tinha a mesma nota que os outros.

M- Não, a nossa professora...

Z- não é só isso, às vezes são os professores pelo que eu vejo, beneficiam alguns grupos que têm certos alunos.

M- sim isso é verdade.

C- OK. Eu vi que vocês se lembraram sem eu dizer nada, nem mostrar nada que vocês de lembraram do trabalho da titulação, mas mais ninguém se lembra de mais nenhum?

Z – do amoníaco.

C- do amoníaco sim, também faz parte.

H- Havia um com o pó azul...

C- ah, dos cristais do ácido acetilsalicílico.

Z – sim

L – esse era aquele que tínhamos que estar sempre a colocar na balança

M – esse foi o meu professor que fez.

C – A ti foi o professor.

L – Eu não, eu fiz esse.

C- Vocês tiveram mais...

Z- Eu fiz todos.

C – Fizeste mesmo?

L – eu também .

H – Eu sei que fiz esse, mas não tenho a certeza se foi no 11.

C – Lembram-se da filtração?

M, L. H – Sim.

C – Lembras-te também? E fizeste?

A – Foram raras as vezes que a professora fez . Ela só fazia para despachar, tinha pouco tempo.

C – Este foi dos poucos que tu fizeste, ou foi a professora que fez?

A – não este fomos nós.

C – Ok.

A – Cada grupo fez.

C – Deste da síntese todos se lembram?

Z- Sim mais ou menos

H – sim.

C – Mas têm ideia de qual a matéria que estava associada a esta experiência? Ficou-vos algum conteúdo?

L – Não propriamente.

M – risos

C – nem se lembram quando estudam para os testes, estudavam esta parte?

L- era para a parte prática.

Z – Pois.

M – sim, mas normalmente não saía.

L- Pois.

C – agora lembraram-se deste e lembraram-se do da titulação. Esses não vamos falar mais, porque já vi que se lembraram. Amoníaco? Lembram-se de ter feito os testes?

Z- Sim.

C – Lembram-se para o que servia?

M – Sim.

L – Ah sim...

C – lembraste de fazer este?

H – desse não me lembro.

C – Não te lembras?

L- Eu sei que fiz, mas não me lembro propriamente como fiz.

M – Era para perceber,

Z – Sim.

C – mas este foste tu ou a professora?

Z – Fomos nós. Quando fizemos fomos nós.

C – Tu lembraste?

M – Eu não me lembro se fomos nós, ou o professor que fez.

C – mas lembraste do trabalho?

M – sim, sim

L- Eu sei que esse fomos nós que fizemos, mas não me lembro o que é que se fez.

C- Deixei-me só mostrar-vos mais um.

H – Eu acho que também fizemos alguma coisa sobre oxidação-redução.

C – E fizeram. Exatamente, mas lembra-se o quê?

H- Eu acho que era tipo tínhamos tubos de ensaio com soluções ou qualquer coisa assim.

L- Ah sim...

M - Sim. Eu não fiz esse.

L- Esse eu acho que não fiz, mas a professora fez.

C- Esse é eletroquímica.

M – Eu não fiz esse.

C – Ou seja, há trabalhos que vocês não fizeram, mas se lembram propriamente, mas ficou-vos que realizaram. Este trabalho por exemplo.

M- Eu não fiz, mas sei o que é.

L- sim eu também.

C – Sim mas não fizeste, nem a professora fez.

L- Eu não tenho a certeza se a professora fez ou não, mas eu dei essa matéria, mas não sei se a professora fez o trabalho.

C- Ok. Também de 11 tínhamos o ácido-base. Este foi o trabalho que vocês mais se lembram.

L- Sim

Z- também foi o último.

C- E em termos de exame nacional? Este é um trabalho muito relevante, assim como outros. Acham que a professora pode ter dado, mais enfase a este trabalho, por isso vocês se lembram?

M – Não

H- Não.

Z- Não. Talvez porque foi muito rigoroso no laboratório e tínhamos que estra atentos à mudança.

M – Exato.

H- sim.

C – Ok. Solubilidade? Diz-vos alguma coisa? Lembram-se de alguma coisa?

M – sim.

L- Sim. Não me lembro do trabalho, mas sei que fiz.

C- Pois é isso. Não estou a falar da matéria. Eu sei que solubilidade é uma matéria que lembram com certeza porque faz parte do programa, mas solubilidade na prática, fizeram alguma coisa disto? (mostrou as experiências no manual). Eu queria só dizer-vos que tudo o que vos estou a mostrar são experiências que fazem parte do programa de 11 ano de química. Estas experiências deveriam ser todas realizadas. A questão é fizeram estas experiências?

L- Eu sei que fiz...

H- Eu já não me lembro. Em que consistia essa experiência?

C- Possivelmente, vocês usaram vários compostos e tinham que perceber se solubilizavam ou se precipitavam...

L- Eu sei que fiz na aula, mas não sei se fomos nós ou a Professora.

M – não, eu fiz fiz, eu lembro-me. Depois tinha que ficar durante um bocado no sítio.

C – Sim pode ter que ficar.

M – Sim eu fiz.

L- Ah, já sei. Acho que sim.

C- Por último falamos da dureza da água. Dureza da água, alguém fez alguma atividade prática.

Z- Não.

M- Não.

A – Sim.

C- Lembras-te? Posso tentar dar-te algumas dicas por aqui.

A – Por acaso acho que foi a professora que fez.

(Silêncio)

C – Vocês lembram-se de alguma coisa da dureza da água, lembram-se pelo menos da matéria?

M – Da matéria.

L – Eu nem da matéria me lembro.

H- Acho que não.

L- Mas eu não sei se cheguei a acabar o programa de 11 de química foi a última parte.

C – Vocês tinham ideia que haviam tantas experiências de laboratório no 11 ano?

H – Sim.

A - Mais ou menos.

C – Tinham ideia que tinham 9 atividades só na química?

M – Não.

Z- Se calhar não.

C – Amoníaco. Síntese do sulfato de tetraaminocobre, eu disse ácido acetilsalicílico,mas foi lapso, Efeitos da temperatura e da concentração, isto é Princípio de Le Chatelier.

Z- sim.

C- Mas deram?

Z- sim. Não me lembro se fiz a atividade.

L- sim.´

C – isto passa por colocar um gobelé com a reação, um com agua mais quente outro com agua mais fria e tentar perceber o efeito da temperatura nas...

M – Não, não fiz.

L- Eu acho que fiz, mas foi a professora acho que não fomos nós.

H- essa imagem não é estranha, mas não me lembro de fazer isso.

C- Pois, A questão aqui é que os vossos manuais contemplam estas atividades e a matéria essa vocês devem ter dado. A minha questão é perceber se têm ideia de quantas aulas dispenderam no laboratório?

H – É assim, nós tínhamos todas as semanas tínhamos uma aula no laboratório.

Z- Exato.

H- Mas nem sempre usávamos para fazer experiências.

Z- sim.

C- Havia alguma justificação da professora para não fazerem?

H- é porque era por turnos.

L- nós tínhamos...

H- se estivéssemos atrasados tínhamos que compensar essas aulas e dar matéria.

M- Exato.

C- E tu fizeste muitas aulas no laboratório?

A – Sim, mas muitas vezes a professora usava a aula de 35 minutos antes do teste para fazer exercícios, e havia outras de turno que também dávamos matéria.

C- Ou seja, poderiam haver experiências, mas as aulas não eram utilizadas para fazerem as experiências em sim, mas para explicar em que consistia a atividade.

Z – Sim

C- Sentiram que muitas vezes, ou os vossos professores diziam este trabalho...ou explicavam o trabalho diziam como se fazia, mas não realizavam na prática? Estou a dizer isto porque o 11 ano é um ano muito corrido.

Z- sim.

H- sim.

C- com algumas metas curriculares. Sentiram de alguma forma que a parte laboratorial ficou, vá lá desfasada?

H- Se calhar.

M- Acho que sim.

C- da parte do professor eu gostava de fazer.

H- Mais a parte de química que de física.

L-sim.

H- não é uma questão de lembrar, os trabalhos de física como é mais difícil são mais realizados.

L- sim

H- e depois também só por se dar a física primeiro e a química começar depois, se faltar dar matéria já dão mais a correr e não dão tanta importância às experiências.

M- Exato. Acho que chega a um certo ponto, em que eles não têm tempo para dar

Z- todas

M- as experiências

Z- e escolhem as mais importantes

L- a mim pelo menos disseram que no primeiro ano que tivemos FQ começamos por química e depois com física e que no ano seguinte começava com física e depois com química, mas eu comecei sempre com física e nunca se começou por química, então química estava sempre pior.

C- Então acham que parte da química pode ficar por dar, por questões de tempo.

H- sim

Z- Depois tem a duração dos períodos e pode influenciar

M- Exato.

C – e porque no 11º ano têm exame.

Z –E tira-se mais tempo para estudar para o exame e começa-se mais cedo e essa parte pode tirar tempo.

C- mas vocês no vosso ponto vista, acham que é mais viável isso? Dar menos relevância as práticas? Vocês têm exame e deixam de colocar a mão na massa, para dar teoria sem prática. Na vossa perspetiva, isso é melhor, pior?

M- É assim, por um lado ficamos com um bocado mais de tempo para estudar para o exame que é aquilo que realmente importa, mas por outro perdemos um bocado da diversão que é a química que damos. Não é...

C- O que pensas A? O facto dos professores se preocuparem só com o exame deixarem como à pouco disseste de fazer aula praticas para estarem 135 minutos a fazer exercícios em vez de se fazer a experiência no laboratório. É mais interessante, ajudava mais se fosse de outra forma?

A – Obviamente que ajuda mais se fossem aulas laboratoriais.

C – Vocês partilham todos dessa opinião?

H, M, L – Sim.

Z- também estamos mais à vontade e temos mais liberdade.

H- E é difícil estar 135 minutos concentrado

L- sim´

H – É muito difícil

C- E acham que se vocês forem para o laboratório e mexerem nas coisas, verem como se faz, isso faz-vos compreender melhor?

L- sim

H- sim

Z-sim

M- Sim.

Z- mas também não pode ser em exagero, que depois não sabemos a parte teórica e sem saber isso vamos para lá e não sabemos o que estamos a fazer.

L- meio meio.

C- Vamos para lá para onde?

Z- para o laboratório fazer a experiência.

C- Ok. Então o que é que vocês acham? Qual a estratégia mais importante? A compreensão dos conteúdos teóricos ou as atividades experimentais? Por favor um de cada vez.

M- É assim, nós como no exame temos uma parte teórica, acho que também era importante percebermos como e porquê que é que aquilo acontece, por isso eu acho que é um bocado meio, meio porque é importante a parte teórica mas também é importante vermos como as coisas acontecem.

Z- Exato.

H- Sim. Apesar de, cada uma das partes é importante, as vezes a parte experimental é posta de lado, mas deveria ter pelo menos um tempo por semana obrigatório só experimental, que é para a gente compreender não só para o exame, mas também para o resto.

L- Claro.

M- Eu não digo todas as semanas, mas ao menos que experimentar todas as atividades que há no programa.

Z- Sim.

H- Sim.

L- E também sei lá... nós aprendemos a parte teórica e quando aprendemos a parte prática, mesmo que tenha a ver com essa teoria muitas vezes não explicam propriamente o que temos de fazer no trabalho, é um bocado já sabem a teoria, faz o trabalho.

C- Vocês sentem um pouco isso nesta disciplina? Quem é que sente um bocado que os conteúdos caem de paraquedas e vocês não percebem muito bem como é que as coisas funcionam na prática?

H- às vezes.

M- Sim, algumas vezes.

Z – o meu professor explicava a matéria, dava os conteúdos e quando chegava a altura de fazer a experiência ele explicava o protocolo, como é que nós tínhamos que fazer e depois nós fazíamos.

C- Mas todos vocês realizavam, mesmo as experiências que realizaram, realizaram-nas com protocolo.

Z- Sim.

L- Sim, isso sim.

M- Sim.

C- Questões pré-laboratoriais, alguém tinha?

Z- Sim.

H- Sim.

C- Perguntavam primeiro? Preparavam em casa?

M- Não, a mim nós tínhamos uma ficha que tínhamos de fazer depois de fazermos as experiências.

L- Exato.

A – O que a nossa professora fazia muitas vezes, dava-nos o protocolo 2 ou 3 dias antes e dizia-nos para estudar em casa, e depois chegávamos à aula e a professora fazia-nos perguntas sobre o que tínhamos de fazer.

L- A mim nunca fizeram isso.

M- A mim também não.

A – Chamava uma pessoa qualquer e perguntava o que é que começamos por fazer? E depois o que é que fazem?

C- E depois faziam o trabalho experimental?

A – E depois fazíamos a experiência.

C- Ok.

M- Comigo não acontecia.

Z- Nós tínhamos as questões pré e pós e respondíamos por essa ordem.

C- Por essa ordem, antes e depois.

M- Eu nunca fazia antes.

L- Eu depende, às vezes quando calhava fazia isso, outras vezes não.

C - Então e se vocês pudessem , imaginem se vocês pudessem criar uma estratégia para a disciplina de neste caso de físico química mas na variante de química que é o que mais estamos aqui a ver, vocês criariam uma estratégia onde incluiriam o trabalho experimental, sempre aliado a teoria? ou acham que há conteúdos que não havia necessidade nesta disciplina da forma que está agora ou mandavam alguma coisa de forma a ter mais trabalho experimental. Como é que vocês fariam se vocês pudessem decidir

como seria o programa como é que vocês fariam? Fariam desta forma? Da forma que está agora ou mudavam mais alguma coisa?

L – Eu acho que a quantia está mais ou menos boa.

A – O que acontece muitas vezes, é por vezes os professores perderem tempo com coisas que não são muito importantes...

M – Exato.

A - E depois o tempo fica apertado e eles cortam em algumas atividades laboratoriais.

Z- para chegarem mais rápido.

A - Porque tecnicamente está tudo no programa os professores às vezes contam mal o tempo e ficam sem tempo para dar certas coisas.

C – E acham que essa dificuldade vem dos professores, ou da dificuldade que vocês sentem ao acompanhar os conteúdos?

M – Eu acho que depende de muita coisa, depende do professor, depende da turma em sim, de como se comportam ou não se comportam, depende...

Z- Do que eles sabem.

L- Exato.

M- Depende da dificuldade da matéria, depende dos alunos percebem ou não percebem. Há muita coisa que dificulta se calhar a realização de certas coisas.

L- às vezes eu não fazia algumas atividades, porque os alunos do outro turno correu mal, e então a professora já não queria fazer connosco.

C – mas é assim , o que é que era correr mal?

L – É eles começarem a fazer porcaria e assim.

C- Estou a perguntar isto, o correr mal, era em termos de comportamento ou o correr mal era em termos das experiência?

L – Não era o comportamento dos alunos.

C- Ah, ok. Então e acham que é o fator relevante para não fazer a experiência com o turno a seguir?

Z- Não.

M- Não.

H- Não.

Z- Não, os turnos são diferentes e os alunos podem comportar-se de forma diferente.

A – Se calhar o professor fica sem vontade de fazer aquilo.

Z – Sim.

M – Mas também não pode prejudicar.

A – Não pode prejudicar a outro turno claro.

C- vocês colocam muito a parte do comportamento, vocês acham que o comportamento dos alunos tem a ver com a mais ou menos realização de trabalhos experimentais?

Z – Mas compete ao professor acalmar os alunos se eles se estão a descontrolar.

C- Então acham que para o professor é mais difícil controlar uma aula experimental do que controlar uma aula teórica?

M- Não.

Z – Nem sempre.

M – Eu acho que nas aulas laboratoriais nós estamos muito mais descontraídos e acho que acabamos por não dispersar tanto tanto daquilo que temos para fazer. Nas aulas teóricas é que estamos ali não sei quanto tempo a tentar decorar coisas e tentar perceber coisas que acabamos por cansar e acaba por dispersar e acho que aí é que se perde um bocado mais de tempo e depois, por causa desse tempo perdido não dá para fazer as atividades laboratoriais porque temos que continuar com a matéria senão não acabamos o programa.

C -Então o comportamento dos alunos e a dimensão da turma acham que também tem a ver?

M- Sim.

L- Sim.

Z- Sim, mas também é por isso existem turnos.

L- Mas não podem haver grupos muito grandes, senão ninguém faz parte da experiência.

M- Exato.

C- Vocês quando realizam aulas no laboratório, quantos alunos estão mais ou menos por turno?

H- 16.

M- 12.Estamos divididos em grupos.

L- Normalmente é 16 ou menos.

C – E fazem grupos de quantos?

M- 3 ou 4.

L- Normalmente 3, que é o melhor.

Z – Também já aconteceu ter grupos de 5, mas

M – sim, sim, a mim também.

C- E grupos de 4 acham que mesmo assim fazem alguma coisa, por exemplo a experiência que vocês mais se lembram da titulação. Toda a gente conseguiu pegar na bureta, deixar cair as gotas?

L- Eu essa fiz num grupo de 3.

M- Acho que fazíamos assim, um bocadinho cada um e íamos vendo o que é que os outros iam fazendo.

C - E relatórios?

Z – Relatórios eu fiz

M – fazemos todos em conjunto uma pessoa escrevia...

C – Na aula ou em casa?

Z- Em casa.

M- Se tivéssemos tempo no final fazíamos na aula se não tivéssemos tempo fazíamos em casa.

H – No meu caso era em casa, no power point a gente tinha uma semana para fazer.

C- Em grupo?

H – Sim, sim em grupo e entregar.

L – A mim foi sempre só uma folha que nós tínhamos que fazer com os dados que recolhíamos da experiência.

C - Nunca entregaste relatório?

R - Não entregamos mas era isso o relatório era com os dados recolhidos.

C- Não faziam relatório mesmo bem feito?

M- Sim, nós fazíamos.

L – Não, davam-nos uma ficha.

C - Protocolo?

L- não davam-nos uma ficha com diversas perguntas que tinham a ver eram perguntas que tínhamos que fazer com os dados da experiência.

C – Mas as perguntas dos APSAS? Aquelas questões do livro.

Z – Eu não fazia relatório, porque tinha feito essas perguntas, não servia para avaliação, fazíamos como se fosse uma ficha, mas era mais para ver se percebemos.

C - E aprenderam com os relatórios? Os relatórios faziam com que vocês aprendessem muito?

M – Não.

Z- às vezes era mais para perder tempo .

M- Exato.

C- Porquê?

L - É só para podermos ter uma nota do trabalho.

C-Tu tinhas notas? Ah na parte experimental.

H- Sim.

C - Vocês tinham nota na parte experimental e na parte teórica? E Tinham acesso a essas notas?

H- Sim.

Z - Sim

L – Sim mas é que essa nota do relatório quase parecia uma nota teórica do experimental. Por isso nunca era bem uma nota do experimental.

C – E tu tinhas nota experimental?

A – Eu não me lembro de ter feito relatórios. Eu sei que a professora obviamente avaliava a nossa prestação nas aulas experimentais mas não me lembro de ter uma nota específica. Dizia que a parte experimental contava x e pronto.

C – Mas vocês sabiam quanto é que tiravam na parte experimental?

M- Sim.

Z- Sim, fazíamos a nossa autoavaliação da parte prática, não usávamos a nota do relatório porque não fazíamos, pelo menos eu.

C- E a avaliação da parte prática era como? Era através de quê?

Z-O que eu disse há bocado, a execução. Era isso que ele usava para nos avaliar na parte prática.

C – Então os alunos não tinham grande distinção de notas?

Z- às vezes, depende também do resultado da experiência e da organização.

L – mas mesmo com os relatórios não havia muita, porque havia muita gente que copiava e a professora.

M – E havia gente que praticamente não fazia o relatório, no grupo se houvesse por exemplo 3 pessoas, normalmente só duas é que faziam a outras ficavam assim um bocado...Ah eu não percebo nada disto, não vou fazer.

C – Então estamos quase a terminar as atividades experimentais no v/ ponto de vista contribuíram para o gosto que vocês tiveram pela disciplina?

Todos - Sim

M – Acho que sim

Z- Tornava mais interessante

L – faziam com que nós nos interessássemos e quiséssemos aprender mais. Não propriamente a parte teórica mas quiséssemos saber mais.

M – (risos)

C- agora queria se pudessem que dissessem alguma sugestão para melhorar, já que vocês são da área de ciências e na faculdade terão quase certo laboratórios. Se tivessem que propor uma estratégia para melhorar o trabalho laboratorial em sala de aula, o que propunham? O que é que os professores poderiam tirar ou acrescentar. E que me dissessem também, em termos de exame final em que é que o trabalho experimental afeta ou não?

Z – sim, eu acho que na parte experimental o que os professores deveriam fazer era dar o tempo necessário para fazer a experiência, há umas que são mais demoradas e por exemplo aquela dos cristais, eu lembro-me da minha passar de uma aula para a outra, e o professor na segunda aula estar praticamente a obrigar-nos a acabar aquilo demasiado rápido.

M- Exato.

Z- E também fazia com os resultados menos esperados. Portanto, se nos desse mais tempo, se nos deixasse fazer com calma como deveria ser as coisas fossem melhores.

C- E como é que achas que se consegue esse mais tempo?

H- Eu acho que era analisar bem o programa, a matéria da parte teórica e se calhar retirar conteúdos que não sejam importantes.

L- sim, para dar mais tempo para as experiências que eram muito corridas e por vezes nem acabavam. Mas depois tínhamos que fazer o relatório na mesma.

C- Como acham que poderiam melhorar então a estratégia? Para puder aplicar o trabalho experimental em sala de aula e os professores terem melhor forma de fazerem esse trabalho?

A – É não perder tempo com coisas desnecessárias e se calhar rever o programa. De alguma maneira retirar alguma coisa que não importe assim tanto.

C – E em termos de exame? Vocês acham que é o exame que afeta o trabalho experimental? Sentem que os trabalhos experimentais no 10 e 11 sentem diferença de tempo por causa do exame?

M – é assim, nós no 11, eu acho que os professores sentem sempre um bocado mais de pressão.

C – Com que é que os professores estão preocupados?

M- Com o exame. Têm que apressar as coisas porque o exame está aí, porque depois não damos a matéria toda que temos que depois ter tempo para fazer exercícios que é para percebermos, temos que fazer isto, temos que fazer aquilo e depois...

C- Mas quando no exame têm a parte experimental, que há um grupo do exame que é uma parte relativa as experiências, que pode ser relativo à física ou a química, mas pode sair qualquer experiência que vocês supostamente fizeram.

M – ou não fizemos.

C- era aí que queria chegar, então?

M- Eu acho que ficamos um pouco prejudicados por causa disso. Imaginem que sai uma experiência que nós não realizamos.

C- Então para vocês o facto de realizarem a experiências permite que retenham mais informação?

L- sim

H- sim

M- sim

Z – Mas há umas que são mais prováveis de saírem e são dadas mais importância.

L- Eu fiz todas as que saiam. Não tive problemas com isso.

C- Tudo o que saiu é pouco relativo porque o programa tem muitas atividades.

H- eu sei que estamos a falar de química, mas por exemplo, em relação à experiência da bola saltitona, por exemplo se essa experiência saísse no exame eu lembro-me que não a fiz. Lembro-me que a professor abordou essa experiência no último dia de aulas do 10 ano e que não abordamos quase nada. Lembro-me que ele estava lá com a bola, mostrou o gráfico que tava das posições, acho eu não sei. Mas não explicou em que consistia a experiência, por isso acho que para os trabalhos laboratoriais terem mais enfâse no programa que se deveria rever a parte teórica e tirar coisas que não sejam importantes.

L- eu no 11 fiz mais experiências que no 10, mas mesmo assim, acho que foi um bocado corrido, porque no fim do ano notava-se que já não tínhamos tempo para tudo.

A – Eu acho que as aulas laboratoriais deveriam ser todas dadas, independentemente do tempo que se tivesse porque nós não podemos ter uma aula laboratorial fora do tempo de aulas.

M- Exato.

A – Enquanto por exemplo, acaba o tempo letivo oficial e depois os professores ainda marcam aulas para estudar dias antes do exame, aulas de preparação. Eu acho que por exemplo, o tempo que eles estão a utilizar de aulas experimentais no tempo letivo para fazer exercícios, poderia ser utilizado depois. Acho que é mais importante porque não se consegue replicar uma aula experimental teoricamente numa aula fora.

M – Mesmo acho que por exemplo exercícios que nós fazemos que acabam por não ser corrigidos pelos professores.

L- Pois.

M- Por isso para que vamos fazer aqueles exercícios se os professores não vão conseguir tirar as dúvidas? Por isso mais vale tirar esses exercícios que os professores depois não corrigem e acaba por nos dar mais tempo para fazer aquilo que realmente interessa que são as atividades laboratoriais porque isso é uma parte do exame.

C- Pelo que eu percebi, vocês quando começamos a conversar sobre isto eu tenho quase a certeza que se eu vos mostrasse um exame de físico química, pelo menos a titulação vocês conseguiam identificar facilmente.

M- sim.

C- Uma montagem de uma titulação se vos fosse apresentada a imagem. E acham que o conseguem fazer porque realizaram a experiência?

L- Mas quê dizer o nome dos objetos que fazem parte da experiência?

C- dizer o nome ou...neste momento não estou a pedir para vocês se lembrarem da matéria teórica proque não é esse o objetivo. Identificar que foi um trabalho prático.

L- Ah sim.

M- sim.

C – Acham que o conhecimento adquirido na prática é um conhecimento mais facilitado? Ou dá-vos uma aprendizagem que é mais significativa talvez?

H- Sim.

M- Sim e ficamos com aquela imagem de o que é que fizemos e acaba por complementar a parte teórica e ajuda-nos a perceber o exame.

L- É mais fácil analisar uma coisa que nós fizemos, do que ouvimos dizer.

Z- Sim.

M- Exato.

C – Sim isso estão todos de acordo. Pronto terminamos, alguém gostava de acrescentar alguma coisa sobre isto? Alguma coisa que achem relevante?

M- Não, acho que já dissemos tudo.

H- Não.

L- sim-

C- Obrigado pela vossa colaboração.

Anexo 4 - Análise de conteúdo

ANÁLISE DO GRUPO DE DISCUSSÃO FOCALIZADA

Categorias	Subcategorias	Evidências[1]
Importância do trabalho experimental	**Efeito positivo sobre a compreensão**	M - Eu acho que ajuda a perceber melhor o que é que nos estamos a dar e a compreender melhor (pg. 1). M - É assim, nós como no exame temos uma parte teórica, acho que também era importante percebermos como e porquê que é que aquilo acontece, por isso eu acho que é um bocado meio, meio porque é importante a parte teórica mas também é importante vermos como as coisas acontecem (pg.11). H - Sim. Apesar de, cada uma das partes é importante, as vezes a parte experimental é posta de lado, mas deveria ter pelo menos um tempo por semana obrigatório só experimental, que é para a gente compreender não só para o exame, mas também para o resto (pg.11).
	Quebra da rotina dominada pelas aulas expositivas	M - **(…)** e ao menos assim fazemos uma coisa diferente em vez de estarmos sempre a dar matéria a dar matéria (pg. 1).
	Efeito positivo sobre a motivação	L - Sim, sim e desperta interesse (pg. 1). M - Eu acho que ajuda a perceber melhor o que é que nos estamos a dar e a compreender melhor (pg.). Z - Tornava mais interessante (pg. 17). L - faziam com que nós nos interessássemos (pg. 17).
	Contributo para a aprendizagem	A - Obviamente que ajuda mais (pg. 10)
	Crítica implícita às aulas expositiva	Z - (…) também estamos mais à vontade e temos mais liberdade (pg. 10) H - E é difícil estar 135 minutos concentrado (pg. 10) L- Sim (pg.10) H- Sim é muito difícil (pg.10)
	Crítica explícita às aulas expositivas	M - Eu acho que nas aulas laboratoriais nós estamos muito mais descontraídos e acho que acabamos por não dispersar tanto tanto daquilo que temos para fazer. Nas aulas teóricas é que estamos ali não sei quanto tempo a tentar decorar coisas e tentar perceber coisas que acabamos por cansar e acaba por dispersar e acho que aí é que se perde um bocado mais de tempo e depois, por causa desse tempo perdido não dá para fazer as actividades laboratoriais porque temos que continuar com a matéria senão não acabamos o programa (pg. 14)

[1] As falas dos jovens que irão ser transcritas nesta secção identificarão a sigla correspondente a cada jovem (M, L, H, A e Z) e o número da página do anexo 3 onde se transcreve o debate realizado no âmbito do Grupo de Discussão Focalizada organizado para o efeito.

Importância do trabalho experimental (continuação)	**Valorização das atividades práticas**	C- E acham que se vocês forem para o laboratório e mexerem nas coisas, verem como se faz, isso faz-vos compreender melhor? L- sim H- sim Z-sim M- Sim. (pg. 10) M- Eu não digo todas as semanas, mas ao menos que experimentar todas as atividades que há no programa. Z- Sim. H- Sim
	Abordagem crítica das atividades práticas	Z- mas também não pode ser em exagero, que depois não sabemos a parte teórica e sem saber isso vamos para lá e não sabemos o que estamos a fazer (pg. 10)
	Fator facilitador de evocação	C- Então para vocês o facto de realizarem a experiências permite que retenham mais informação? L- sim H- sim M- sim (pg. 18) M- Sim e ficamos com aquela imagem de o que é que fizemos e acaba por complementar a parte teórica e ajuda-nos a perceber o exame (pg. 19). L- É mais fácil analisar uma coisa que nós fizemos, do que ouvimos dizer (pg. 19)
	Efeito formativo de natureza não escolástica	L- quiséssemos aprender mais (pg. 17)

Categorias	Subcategorias	Evidências
Atividades realizadas	**Identificação de temáticas**	M- Ácido- Base (pg. 1)
	Identificação de trabalhos	M- Titulações (pg. 1) Z – do amoníaco (pg.4). C- do amoníaco sim, também faz parte (pg. 4). H- Havia um com o pó azul... (pg. 4). L – esse era aquele que tinhamos que estar sempre a colocar na balança (pg. 4) C – Lembram-se da filtração? (pg. 4) M, L. H – Sim (pg. 4) C – Deste da síntese todos se lembram? (pg. 5) Z- Sim mais ou menos (pg. 5) H – sim (pg. 5). H – Eu acho que também fizemos alguma coisa sobre oxidação-redução (pg. 6) C – Ok. Solubilidade? Diz-vos alguma coisa? Lembram-se de alguma coisa? (pg. 7) M – sim. (pg. 7)

Atividades realizadas (continuação)	**Descrição do processo referente às atividades laboratoriais**	Z – o meu professor explicava a matéria, dava os conteúdos e quando chegava a altura de fazer a experiência ele explicava o protocolo, como é que nós tínhamos que fazer e depois nós fazíamos. (pg.11)

Atividades realizadas (continuação)		A – O que a nossa professora fazia muitas vezes, dava-nos o protocolo 2 ou 3 dias antes e dizia-nos para estudar em casa, e depois chegávamos à aula e a professora fazia-nos perguntas sobre o que tínhamos de fazer. L- A mim nunca fizeram isso. A – O que a nossa professora fazia muitas vezes, dava-nos o protocolo 2 ou 3 dias antes e dizia-nos para estudar em casa, e depois chegávamos à aula e a professora fazia-nos perguntas sobre o que tínhamos de fazer. L- A mim nunca fizeram isso. M- A mim também não. M- Acho que fazíamos assim, um bocadinho cada um e íamos vendo o que é que os outros iam fazendo. (pg. 12) C- E depois faziam o trabalho experimental? A – E depois fazíamos a experiência. C- OK. M- Comigo não acontecia. Z- Nós tínhamos as questões pré e pós e respondíamos por essa ordem. C- Por essa ordem, antes e depois. M- Eu nunca fazia antes. L- Eu depende, às vezes quando calhava fazia isso, outras vezes não. M- A mim também não. (p.12) A – Chamava uma pessoa qualquer e perguntava o que é que começamos por fazer? C- E depois faziam o trabalho experimental? A – E depois fazíamos a experiência. C- Ok. (pg.12) Z- Nós tínhamos as questões pré e pós e respondíamos por essa ordem. C- Por essa ordem, antes e depois. M- Eu nunca fazia antes. L- Eu depende, às vezes quando calhava fazia isso, outras vezes não. (pg. 12) C - E relatórios? Z – Relatórios eu fiz M – fazemos todos em conjunto uma pessoa escrevia... C – Na aula ou em casa?

		Z- Em casa. M- Se tivéssemos tempo no final fazíamos na aula se não tivéssemos tempo fazíamos em casa. H – No meu caso era em casa, no power point a gente tinha uma semana para fazer. C- Em grupo? H – Sim sim em grupo e entregar. (pg. 15) L – A mim foi sempre só uma folha que nós tínhamos que fazer com os dados que recolhíamos da experiência. C - Nunca entregaste relatório? R - Não entregamos mas era isso o relatório era com os dados recolhidos. C- Não faziam relatório mesmo bem feito? M- Sim, nós fazíamos. L – Não, davam-nos uma ficha. C - Protocolo? L- não davam-nos uma ficha com diversas perguntas que tinham a ver eram perguntas que tínhamos que fazer com os dados da experiência. (pg. 15) H- eu sei que estamos a falar de química, mas por exemplo, em relação à experiência da bola saltitona, por exemplo se essa experiência saísse no exame eu lembro-me que não a fiz. Lembro-me que a professor abordou essa experiência no último dia de aulas do 10 ano e que não abordamos quase nada. Lembro-me que ele estava lá com a bola, mostrou o gráfico que tava das posições, acho eu não sei (pg.18)
Atividades realizadas (continuação)	**Avaliação do trabalho laboratorial**	C - E aprenderam com os relatórios? Os relatórios faziam com que vocês aprendessem muito? M – Não. Z- às vezes era mais para perder tempo. M- Exato. C- Porquê? L - É só para podermos ter uma nota do trabalho. C-Tu tinhas notas? Ah na parte experimental.

		H- Sim. C - Vocês tinham nota na parte experimental e na parte teórica? E Tinham acesso a essas notas? H- Sim. Z – Sim. L – Sim mas é que essa nota do relatório quase parecia uma nota teórica do experimental. Por isso nunca era bem uma nota do experimental (pg.16). A – Eu não me lembro de ter feito relatórios.Eu sei que a professora obviamente avaliava a nossa prestação nas aulas experimentais mas não me lembro de ter uma nota específica. Dizia que a parte experimental contava x e pronto. (pg.16) C – Mas vocês sabiam quanto é que tiravam na parte experimental? M- Sim. Z- Sim, faziamos a nossa autoavaliação da parte prática, não usavamos a nota do relatório porque não fazíamos, pelo menos eu. (pg.16) C- E a avaliação da parte prática era como? Era através de quê? Z-O que eu disse há bocado, a execução. Era isso que ele usava para nos avaliar na parte prática. (pg.16) C – Então os alunos não tinham grande distinção de notas? Z- às vezes, depende também do resultado da experiência e da organização. L – mas mesmo com os relatórios não havia muita, porque havia muita gente que copiava e a professora. M – E havia gente que praticamente não fazia o relatório, no grupo se houvesse por exemplo 3 pessoas, normalmente só duas é que faziam a outras ficavam assim um bocado...Ah eu não percebo nada disto, não vou fazer. (pg.16)

Atividades realizadas (continuação)	**Evocação das atividades**	M – não, eu fiz fiz, eu lembro-me. Depois tinha que ficar durante um bocado no sítio. (pg. 7) M – Sim eu fiz. (pg. 7) L- Ah, já sei. Acho que sim. (pg. 7) C- Por último falamos da dureza da água. Dureza da água, alguém fez alguma atividade prática. (pg. 7)

Atividades realizadas (continuação)		Z- Não. (pg. 7) L- Eu acho que fiz, mas foi a professora acho que não fomos nós. (pg. 7) Z- sim. (pg. 8) L- Eu acho que fiz, mas foi a professora acho que não fomos nós. (pg. 8)
	Dificuldades de evocação dos trabalhos **Dificuldades de evocação dos trabalhos** (continuação)	A - Eu não me lembro de nada...(pg. 1) A – Não. (pg. 1) H- Acho que me lembro de um da entalpia de fusão que envolvia gelo e água gelada (pg. 1) C – (…) vamos então pegar nesse das titulações vocês lembram-se de quê? Material dos conteúdos? M – Hum... Matriz L- Matraz. A – Não me lembro. (pg. 2) C – Vocês lembram-se de alguma coisa da dureza da água, lembram-se pelo menos da matéria? L- Eu sei que fiz, mas não me lembro propriamente como fiz. M – Eu não me lembro se fomos nós, ou o professor que fez. L- Eu sei que esse fomos nós que fizemos, mas não me lembro o que é que se fez (pg. 6). L- Eu não tenho a certeza se a professora fez ou não, mas eu dei essa matéria, mas não sei se a professora fez o trabalho (pg. 7). H- Eu já não me lembro. Em que consistia essa experiência? (pg. 7) L – Eu nem da matéria me lembro. (pg. 8) H- Acho que não. (pg.8) L- Sim. Não me lembro do trabalho, mas sei que fiz. L- Eu sei que fiz na aula, mas não sei se fomos nós ou a Professora. (pg. 7) Z- sim. Não me lembro se fiz a atividade. (pg. 8)

		H- essa imagem não é estranha, mas não me lembro de fazer isso. (pg. 8)
	Avaliação da participação nos trabalhos	M – esse foi o meu professor que fez. (pg.4) M, L, H, Z – Sim. (pg.2) C- Não vos fez diferença nenhuma, ou gostaram? M- gostamos. H- Gostamos. L- Gostamos. Z- Gostamos.(pg.2) C- Então as aulas de laboratório vocês gostam? Todos- Sim. (pg.2) A – não este fomos nós. (pg. 5)
	Avaliação da dinâmica dos trabalhos	C – Ok. Solubilidade? Diz-vos alguma coisa? Lembram-se de alguma coisa? L – Correu mal (risos). (pg. 1) M- Exato (risos) (pg. 1) H- Eu acho que era, tipo tínhamos tubos de ensaio com soluções ou qualquer coisa assim. (pg. 6)

Atividades realizadas (continuação)	**Dificuldade em estabelecer relações entre os trabalhos e as problemáticas**	C – Mas têm ideia de qual a matéria que estava associada a esta experiência? Ficou-vos algum conteúdo? L – Não propriamente. M – Sim (risos) (pg. 5)
	Participação nas atividades realizadas	C – E quem é que fez o trabalho? Foram vocês ou foi o professor? H- Fomos nós. Z- Nós. C- fizeram em grupo? Todos – Sim.(pg.2)

Categorias	Subcategorias	Evidências
Reflexão sobre as atividades realizada	**Formação ao longo da vida**	H- Acho que tem , porque pode preparar-nos para o futuro para certas situações. (pg.3)
	Importância dos saberes processuais	Z- E para além de saber, temos de saber fazer (pg.3)

	Avaliação das atividades laboratoriais	C- recebiam notas de relatório? L- De relatórios sim. M – Eu tinha.(pg.4) Z – O problema é que é um bocado subjetivo, como é um trabalho de grupo, o professor não sabe bem, quem é que fez o quê. L- Isso é verdade, havia sempre alguém M- Não. L- (…) que não trabalhava e tinha a mesma nota que os outros. M- Não, a nossa professora... (pg.4) Z- não é só isso, às vezes são os professores pelo que eu vejo, beneficiam alguns grupos que têm certos alunos. M- sim isso é verdade.(pg.4)

Reflexão sobre as atividades realizada (continuação)	**Avaliação das atividades laboratoriais**	M- Tive de fazer relatórios. Em cada trabalho experimental tinha de fazer relatórios. (pg.3) **Z -** o que fazíamos no laboratório o professor avaliava, as nossas técnicas de executar a experiência. (pg.3) Z- Sim, o professor via como é que nós fazíamos as coisas. (pg.3) L- Não, a mim era só relatórios. A mim não avaliava propriamente o que é que eu fazia.(pg.3) H- A mim era só relatórios.(pg.3) A – Até lá era a professora que avaliava como é que estavamos dentro da sala de aula. (pg.3) C- Nunca entregaste um relatório? Z – Eu não fazia relatório, porque tinha feito essas perguntas, não servia para avaliação, fazíamos como se fosse uma ficha, mas era mais para ver se percebemos. A – Que me lembre acho que não. Acho que só comecei a ter relatórios no 12.(pg.3)

		L- Eu entreguei sempre, mas nunca tive avaliação sobre o que nós fazíamos propriamente na experiência. (pg.3) Z – Eu não fazia relatório, porque tinha feito essas perguntas, não servia para avaliação, faziamos como se fosse uma ficha, mas era mais para ver se percebemos. (pg. 15)
	Postura dos Professores	A – Foram raras as vezes que a professora fez . Ela só fazia para despachar, tinha pouco tempo. (pg. 5)
	Desvalorização do trabalho experimental ao nível da avaliação	C – (…) quando estudam para os testes, estudavam esta parte? L- era para a parte prática. Z – Pois. M – sim, mas normalmente não saía. L- Pois . (pg. 5)
	Relação do TE com o programa	C – Vocês tinham ideia que haviam tantas experiências de laboratório no 11º ano? H – Sim. A - Mais ou menos. C – Tinham ideia que tinham 9 atividades só na química? M – Não. Z- Se calhar não (pg. 8)

Reflexão sobre as atividades realizada (continuação)	**O Estatuto do TE**	H – É assim, nós tínhamos todas as semanas tínhamos uma aula no laboratório. Z- Exato. H- Mas nem sempre usávamos para fazer experiências. Z- sim. C- Havia alguma justificação da professora para não fazerem? H- é porque era por turnos. L- nós tínhamos... H- se estivéssemos atrasados tínhamos que compensar essas aulas e dar matéria. M- Exato. (pg. 8-9) A – Sim, mas muitas vezes a professora usava a aula de 35 minutos antes do teste para fazer exercícios, e havia outras de turno que também dávamos matéria. (pg.9)
	O estatuto da Química	H- e depois também só por se dar a física primeiro e a química começar depois, se faltar dar matéria já dão mais a correr e não dão tanta importância às experiências. (pg. 9) M- Exato. Acho que chega a um certo ponto, em que eles não têm tempo para dar.

		Z- Todas. M- (…) as experiências. Z- e escolhem as mais importantes (pg. 9) L- a mim pelo menos disseram que no primeiro ano que tivemos FQ começamos por química e depois com física e que no ano seguinte começava com física e depois com química, mas eu comecei sempre com física e nunca se começou por química, então química estava sempre pior. (pg. 9) C- Então acham que parte da química pode ficar por dar, por questões de tempo. H- sim (pg. 9-10) **M-** mas por outro perdemos um bocado da diversão que é a química que damos. Não é...(pg.10)

Reflexão sobre as atividades realizada (continuação)	**O peso do exames**	Z –E tira-se mais tempo para estudar para o exame e começa-se mais cedo e essa parte pode tirar tempo. (pg. 10) M- É assim, por um lado ficamos com um bocado mais de tempo para estudar para o exame que é aquilo que realmente importa (pg. 10) M – (…) eu acho que os professores sentem sempre um bocado mais de pressão. (pg.18) M- Com o exame têm que apressar as coisas porque o exame está aí, porque depois não damos a matéria toda que temos que depois ter tempo para fazer exercícios que é para percebermos, temos que fazer isto, temos que fazer aquilo e depois...(pg.18)
	Leitura crítica da relação teoria-prática	L- E também sei lá... nós aprendemos a parte teórica e quando aprendemos a parte prática, mesmo que tenha a ver com essa teoria muitas vezes não explicam propriamente o que temos de fazer no trabalho, é um bocado já sabem a teoria, faz o trabalho. (pg.11)
	Gestão inadequada do tempo	A – O que acontece muitas vezes, é por vezes os professores perderem tempo com coisas que não são muito importantes... M – Exato. A - E depois o tempo fica apertado e eles cortam em algumas atividades laboratoriais. Z- para chegarem mais rápido.

		A - Porque tecnicamente está tudo no programa os professores às vezes contam mal o tempo e ficam sem tempo para dar certas coisas. (pg. 12-13) L- eu no 11 fiz mais experiências que no 10, mas mesmo assim, acho que foi um bocado corrido, porque no fim do ano notava-se que já não tínhamos tempo para tudo. (pg.18)
	Reflexão sobre as práticas pedagógicas	M – Eu acho que depende de muita coisa, depende do professor, depende da turma em sim, de como se comportam ou não se comportam, depende... Z- Do que eles sabem. L- Exato. M- Depende da dificuldade da matéria, depende dos alunos percebem ou não percebem. Há muita coisa que dificulta se calhar a realização de certas coisas. L- às vezes eu não fazia algumas atividades, porque os alunos do outro turno correu mal, e então a professora já não queria fazer connosco. (pg. 13)

Reflexão sobre as atividades realizadas (continuação)	**Reflexão sobre as práticas pedagógicas** (continuação)	M – Mesmo acho que por exemplo exercícios que nós fazemos que acabam por não ser corrigidos pelos professores. L- Pois. M- Por isso para que vamos fazer aqueles exercícios se os professores não vão conseguir tirar as dúvidas? Por isso mais vale tirar esses exercícios que os professores depois não corrigem e acaba por nos dar mais tempo para fazer aquilo que realmente interessa que são as atividades laboratoriais porque isso é uma parte do exame. (pg.19)
	Gestão de comportamentos na sala de aula	C – mas é assim , o que é que era correr mal? L – É eles começarem a fazer porcaria e assim. C- Estou a perguntar isto, o correr mal, era em termos de comportamento ou o correr mal era em termos das experiência? L – Não era o comportamento dos alunos. C- Ah, ok. Então e acham que é o fator relevante para não fazer a experiência com o turno a seguir? Z- Não. M- Não. H- Não. Z- Não, os turnos são diferentes e os alunos podem comportar-se de forma diferente. A – Se calhar o professor fica sem vontade de fazer aquilo. Z – Sim. M – Mas também não pode prejudicar. A – Não pode prejudicar a outro turno claro.(pg. 13)

	Condições de trabalho nas atividades laboratoriais	L- Mas não podem haver grupos muito grandes, senão ninguém faz parte da experiência. (pg. 14) C- Vocês quando realizam aulas no laboratório, quantos alunos estão mais ou menos por turno? H- 16. M- 12.Estamos divididos em grupos. L- Normalmente é 16 ou menos. C – E fazem grupos de quantos? M- 3 ou 4. L- Normalmente 3, que é o melhor. Z – Também já aconteceu ter grupos de 5, mas… M – sim, sim, a mim também.(pg. 14)

Categorias	**Subcategorias**	**Evidências**
Propostas	**Concordância com a distribuição das actividades teóricas e práticas no programa**	C - Então e se vocês pudessem , imaginem se vocês pudessem criar uma estratégia para a disciplina de neste caso de físico química mas na variante de química que é o que mais estamos aqui a ver, vocês criariam uma estratégia onde incluiriam o trabalho experimental, sempre aliado a teoria? ou acham que há conteúdos que não havia necessidade nesta disciplina da forma que está agora ou mandavam alguma coisa de forma a ter mais trabalho experimental.Como é que vocês fariam se vocês pudessem decidir como seria o programa como é que vocês fariam? Fariam desta forma? Da forma que está agora ou mudavam mais alguma coisa? L – Eu acho que a quantia está mais ou menos boa (pg.12)
	Gestão do tempo	E tambéms fazia com os resultados menos esperados. Portanto, se nos desse mais tempo, se nos deixasse fazer com calma como deveria ser, as coisas eram melhores (Z, pg. 17). Sim, para dar mais tempo para as experiências que eram muito corridas e por vezes nem acabavam . Mas depois tínhamos que fazer o relatório na mesma (L, pg. 17). É não perder tempo com coisas desnecessárias (A, pg. 17). A – Eu acho que as aulas laboratoriais deveriam ser todas dadas, independentemente do tempo que se tivesse porque nós não podemos ter uma aula laboratorial fora do tempo de aulas. M- Exato (pg. 17).

		Enquanto por exemplo, acaba o tempo letivo oficial e depois os professores ainda marcam aulas para estudar dias antes do exame, aulas de preparação. Eu acho que por exemplo, o tempo que eles estão a utilizar de aulas experimentais no tempo letivo para fazer exercicios, poderia ser utilizado depois. Acho que é mais importante porque não se consegue replicar uma aula experimental teoricamente numa aula fora (A, pg. 19).
	Planificação	Eu acho que era analisar bem o programa, a matéria da parte teórica e se calhar retirar conteúdos que não sejam importantes (H, pg. 17). (…) e se calhar rever o programa. De alguma maneira retirar alguma coisa que não importe assim tanto (A, pg. 17). Mas não explicou em que consistia a experiência, por isso acho que para os trabalhos laboratoriais terem mais enfâse no programa que se deveria rever a parte teórica e tirar coisas que não sejam importantes (H, pg. 18)