

## TRABALHO LABORATORIAL E PRÁTICAS DE AVALIAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS FÍSICO-QUÍMICAS DO ENSINO BÁSICO

### PHYSICS AND CHEMISTRY TEACHERS PERSPECTIVES ABOUT LABORATORIAL WORK AND ASSESSMENT PRACTICES

*Marisa Correia*<sup>\*</sup>  
*Ana Freire*<sup>\*\*</sup>

#### Resumo

Na última década em Portugal, tem-se assistido a uma mudança nos currículos de ciências e nas orientações curriculares dirigidas à avaliação. Neste contexto, pretendeu-se caracterizar as perspectivas de ensino e aprendizagem de professores de Ciências Físico-Químicas do Ensino Básico, analisando o trabalho laboratorial que desenvolvem e as formas de o avaliar. Este estudo envolveu três professores em início de carreira. Para a recolha de dados recorreu-se a entrevistas, a observação de aulas e a documentos. Os resultados sugerem que o trabalho laboratorial não é frequente nas aulas dos participantes e quando implementado apresenta um carácter verificativo e demonstrativo. Os professores demonstraram dificuldades na avaliação das aprendizagens dos alunos, o que é coerente com uma perspectiva de ensino e aprendizagem tradicional.

**Palavras-chave:** trabalho laboratorial; avaliação; perspectivas de ensino e aprendizagem.

#### Abstract

During the last decade in Portugal the curricula had undergone several changes, especially towards assessment. In this context, by the analysis of teachers' laboratory work and the ways of assessing it, we seek to identify and characterise teachers' teaching and learning. This study involves three beginning teachers of chemistry and physics. Classroom observation, interviews and documents were the instruments of collecting data. In this study's findings it seems clear that laboratorial work is not much developed in teachers' practices and often is described as demonstrative and illustrative. All participants in this study revealed great difficulties in implementing laboratory work assessment, what is consistent with a teaching and learning perspective that still remains traditional.

**Keywords:** laboratory work; assessment; teaching and learning perspectives.

---

\* Escola Superior de Educação de Santarém, Portugal - [marisa.correia@ese.ipsantarem.pt](mailto:marisa.correia@ese.ipsantarem.pt)

\*\* Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal - [afreire@fc.ul.pt](mailto:afreire@fc.ul.pt)

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos em Portugal, tem-se assistido a uma mudança nos currículos e, em particular, nas orientações curriculares dirigidas à avaliação. A Reorganização Curricular do Ensino Básico aponta para um ensino mais centrado nos alunos, o que implica que os professores adoptem estratégias diversificadas de ensino que permitam o desenvolvimento de competências essenciais (FREIRE, 2004). As finalidades da educação em ciência preconizadas pelas Orientações Curriculares (GALVÃO *et al.*, 2002) sugerem o envolvimento dos alunos em experiências em que tenham a oportunidade de aplicar conhecimento científico, para compreenderem melhor os problemas e dilemas do mundo que os rodeia e desenvolverem competências de conhecimento processual e estratégias de resolução de problemas que caracterizam as investigações em ciência. Segundo Freire (2004), as Orientações Curriculares apelam para concepções de ensino e aprendizagem de ciência que valorizem o trabalho laboratorial do tipo investigativo, que favoreçam o envolvimento activo dos alunos na sala de aula, passando de ouvintes passivos a actores e que promovam a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

A educação em ciências passou da ênfase nos conteúdos do currículo para uma ênfase nos processos. Enquanto a primeira se baseia na transmissão de conhecimentos a segunda envolve mais a resolução de problemas. Tal situação obrigará a uma nova forma de conceber instrumentos de avaliação. Peralta (2002) destaca que avaliar competências implica observar os alunos, directa ou indirectamente, na realização de actividades, tão próximas quanto possível de situações autênticas, usando para tal um conjunto de instrumentos que permitam a recolha de evidências sobre o desenvolvimento das competências do aluno ou sobre a sua demonstração em situação.

Reforça-se o uso sistemático da avaliação diagnóstica e formativa pelos professores (GALVÃO *et al.*, 2006) e considera-se que as práticas de avaliação devem ser

capazes de criar oportunidades para aprender e de constituir fontes de informação tanto para o professor como para o aluno (PONTE *et al.*, 1997). Abrantes (2001) salienta que a posição expressamente adoptada na Reorganização Curricular do Ensino Básico consiste em entender o currículo e a avaliação como componentes integradas de um mesmo sistema. Esta ideia de que a avaliação deve ser parte integrante do processo de ensino e aprendizagem, com o objectivo de melhorar as aprendizagens, informar o professor e os alunos, das suas dificuldades e das suas aprendizagens é defendida por diversos autores (DE KETELE, 1986; HADJI, 1994; VALADARES & GRAÇA, 1998; EARL, 2003; FERNANDES, 2005). Mas estas novas ideias fazem importantes exigências aos professores, implicando mudanças a nível das suas concepções e das suas práticas (BORKO *et al.*, 1997).

Numa altura em que passaram poucos anos de uma reorganização curricular no Ensino Básico, torna-se pertinente analisar a forma como professores de Ciências Físico-Químicas, cuja formação acompanhou as recentes mudanças curriculares, avaliam as aprendizagens dos alunos no trabalho laboratorial que implementam nas suas aulas, de forma a caracterizar as suas perspectivas de ensino e de aprendizagem. Como forma de clarificar os objectivos do estudo, consideram-se as seguintes questões:

1. Que tipo de trabalho laboratorial promovem os professores nas suas aulas?
2. Que técnicas e instrumentos utilizam os professores para avaliar as aprendizagens dos alunos no trabalho laboratorial?
3. Que perspectivas de ensino e de aprendizagem evidenciam os professores quando realizam trabalho laboratorial nas suas aulas?

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

O ensino das ciências tem colocado a ênfase nos conteúdos da ciência, entendidos como produtos acabados, certos e infalíveis e, como tal, inquestionáveis, não problemáticos e não negociáveis (ALMEIDA, 2001). A estas ideias está subjacente uma epistemologia empirista-indutivista que se caracteriza pela passividade cognitiva do

sujeito face aos conhecimentos científicos que lhe são transmitidos. Face ao fracasso global desta abordagem, vários investigadores (HODSON, 1985, 1993; DRIVER, 1983) propõem uma renovação curricular e metodológica da educação em ciências fundamentadas num novo quadro de referência baseado em princípios construtivistas. A educação em Ciência, em termos de finalidades, como refere Cachapuz (2000), deve deixar de se preocupar somente com a aprendizagem de um corpo de conhecimentos ou de processos de ciência, mas antes garantir que tais aprendizagens se tornarão úteis e utilizáveis no dia-a-dia no sentido de contribuírem para o desenvolvimento pessoal e social dos jovens, num contexto de sociedades tecnologicamente desenvolvidas que se querem abertas e democráticas.

A importância de repensar o papel e a prática do trabalho prático no ensino das ciências tem vindo a ser discutido por vários autores (NRC, 1996; LUNETTA, 1998; BYBEE, 2000; HOFSTEIN & LUNETTA, 2004) que defendem que este é um meio de ensino eficaz e eficiente para atingir algumas das finalidades do ensino e aprendizagem das ciências. Contudo, importa salientar que existem várias definições para o conceito de “Trabalho Prático” segundo diferentes autores. Tendo por base a distinção de Hodson (1988), “Trabalho Prático” é o conceito mais geral e inclui todas as actividades que exigem que o aluno esteja activamente envolvido, “Trabalho Laboratorial”, por seu turno, inclui actividades que envolvem a utilização de materiais de laboratório e o “Trabalho experimental” inclui actividades que envolvem controlo e manipulação de variáveis e que podem ser laboratoriais, de campo ou outro tipo de actividades práticas. No âmbito deste estudo optou-se pela designação “Trabalho Laboratorial”, para nos referirmos a actividades que podem ou não ser do tipo experimental, que podem ser realizadas em salas de aulas normais ou em laboratórios e que requerem materiais de laboratório mais ou menos convencionais.

Para Hodson (1993), as actividades laboratoriais têm a possibilidade de permitir motivar os alunos, reforçar a aprendizagem de conhecimento conceptual, ensinar competências laboratoriais e de metodologia científica e desenvolver atitudes científicas. Contudo, o frequente recurso a demonstrações e ao tipo de actividades sugeridas em manuais escolares contribuem para o desenvolvimento de um número muito limitado de

conhecimentos procedimentais. Nas verificações, os resultados experimentais a obter estão já definidos à partida pelo professor, sendo a sua obtenção assegurada por via de um procedimento experimental estruturado com esse fim pelo professor e que os alunos terão que seguir. As demonstrações, tal como as verificações, são actividades fechadas e altamente estruturadas, mas realizadas pelo professor. O professor realiza a experiência, descreve as observações e/ou formula questões; os alunos observam, relatam e escrevem explicações do que observam ou respondem a questões relacionadas com o que observam. Nestes tipos de actividades cuja concepção, realização e exploração estão centradas no professor evidencia-se uma perspectiva tradicional do ensino das ciências.

As actividades laboratoriais mais abertas, denominadas actividades de investigação, que têm por base o modelo de resolução de problemas são enaltecidas nos *National Science Education Standards* (NRC, 1996) porque proporcionam aos alunos uma exposição directa a experiências e reforçam a natureza investigativa da ciência. Os professores ao implementarem estas actividades nas suas aulas estão a proporcionar aos seus alunos oportunidades destes “fazerem ciência”. São actividades mais centradas no aluno ao contrário das actividades que normalmente realizam nas aulas ou observam o professor a executar. O aluno, aqui é o protagonista e sente-se por isso, mais motivado para estudar Ciência. Consequentemente, o aluno estará a desenvolver competências essenciais para a sua autonomia, cabendo ao professor fornecer-lhe os meios facilitadores da sua aprendizagem.

As actividades laboratoriais de carácter investigativo estão hoje presentes em muitos currículos escolares dos mais diversos países e a ênfase dada à aprendizagem das investigações é encarada como uma das respostas curriculares ao mundo em mudança característico do nosso tempo. As potencialidades das actividades de natureza investigativa permitem dar resposta às exigências do mundo actual, sendo, por isso uma estratégia de ensino preconizada pelas Competências Essenciais (DEB, 2001) e pelas Orientações Curriculares (GALVÃO *et al.*, 2002) do 3º ciclo do Ensino Básico. Segundo consta nas Competências Essenciais (DEB, 2001), “a actividade experimental deve ser planeada com os alunos, decorrendo de problemas que se pretende investigar e não constituem a simples aplicação de um receituário” (pp.131-132). O Currículo Nacional do

Ensino Básico – *Competências Essenciais* sugere, para o tema *Sustentabilidade na Terra*, a “realização de actividades experimentais de vários tipos: i) investigativas, partindo de uma questão ou problema, avaliando as soluções encontradas; ii) ilustrativas de leis científicas; iii) aquisição de técnicas” (DEB, p.143).

As actividades laboratoriais de cunho investigativo, segundo o NRC (2000), são actividades multifacetadas que envolvem: a realização de observações; a colocação de questões; a pesquisa em livros e outras fontes de informação; o planeamento de investigações; a revisão do que já se sabe sobre a questão; a utilização de ferramentas para analisar e interpretar dados; a exploração, a previsão e a resposta à questão; e a comunicação dos resultados. As actividades de investigação requerem a identificação do problema, usando um pensamento lógico e crítico e considerando explicações alternativas.

Este processo de ensino experimental e reflexivo acolhe a perspectiva da construção social do conhecimento (VYGOTSKY, 1978) pois é fortemente apoiada em estratégias de colaboração entre os alunos. Hofstein (2004) e Wellington (1998) defendem que as actividades laboratoriais investigativas são oportunidades dos alunos desenvolverem competências em termos da cooperação e da comunicação e onde estes estão mais envolvidos na aprendizagem. Estas actividades apresentam diversas fases que promovem o trabalho em colaboração: a negociação sobre o que fazer, desde a selecção dos materiais à planificação das estratégias experimentais; a negociação sobre os conhecimentos, ou seja, a definição pelo grupo de quais são os resultados experimentais a obter e os registos a fazer; e, ainda, o estímulo mútuo para a prossecução da actividade. Por sua vez, a discussão geral pós-laboratorial, ao proporcionar o confronto dos resultados obtidos, das interpretações que os alunos fizeram, bem como da avaliação dos processos desenvolvidos, sem o constrangimento de se chegar à resposta certa, encoraja os alunos a (re)pensar acerca das ideias e dos processos (ALMEIDA, 1998).

Estudos realizados em Portugal (CACHAPUZ *et al.*, 1989; MIGUÉNS, 1991; ALMEIDA, 1995; SANTOS, 1999) evidenciam, por um lado, a fraca utilização de trabalho laboratorial nas aulas de ciências e, por outro, a predominância de demonstrações e verificações. Alguns estudos (ALMEIDA, 1995; SANTOS, 1999) sugerem uma relação

entre crenças e práticas em sala de aula relacionadas com a realização de trabalho laboratorial. Salientam o predomínio de perspectivas empiristas/induvistas, prevalecendo o entendimento do trabalho laboratorial como meio de recolha de dados ou informações factuais, bem como a influência do papel que cada professor lhe atribui no processo de ensino e aprendizagem das ciências. A interpretação das actividades laboratoriais como actividades de carácter investigativo, de acordo com uma perspectiva epistemológica construtivista, aparece como minoritária nos estudos.

Segundo Hodson (1990), o trabalho laboratorial é simultaneamente infra-utilizado (porque se fazem poucas actividades laboratoriais) e superutilizado (porque não se rentabilizam as actividades realizadas). Oliveira (1999) destaca que o tempo e a sua gestão é uma das problemáticas importantes para a implementação do trabalho laboratorial especialmente quando os professores são confrontados com um programa extenso e horários com tempos lectivos compartimentados e manifestamente insuficientes. Sabe-se que o professor quando confrontado com um programa demasiado longo tende a dar ênfase ao conhecimento factual, concentrar a sua prática lectiva nos conteúdos dando prioridade às demonstrações que confirmem esses conteúdos e assegurar uma boa sequência de actividades (HODSON, 1993). Equipamentos e materiais podem ser mediadores da aprendizagem. Contudo, sabe-se que a existência de equipamento e material não garante o desenvolvimento conceptual (HOFSTEIN & LUNETTA, 1982).

A avaliação das aprendizagens dos alunos, como destaca Martins et al. (2002) surge como outro obstáculo para a não implementação do trabalho laboratorial na sala de aula. Segundo estas autoras, os aspectos problemáticos do sistema de avaliação e os processos de avaliação utilizados nas aulas de Física e Química, em consonância com as metodologias e materiais de ensino utilizados, revelam uma prática pedagógica centrada no ensino de factos, pouco apelativa ao desenvolvimento de capacidades práticas, da curiosidade, espírito crítico e criatividade nos alunos. A avaliação do trabalho laboratorial deve por isso ser repensada, como realça Leite (2000), tal como a utilização das actividades laboratoriais, também a avaliação dos alunos deve ser orientada pelas finalidades do ensino e aprendizagem das ciências. Deste modo, é necessário privilegiar a avaliação formativa, os critérios de avaliação têm de ser explícitos e adequados às

características das actividades e utilizar diversas técnicas e instrumentos de avaliação, de modo a avaliar a diversidade de conhecimentos associados às actividades laboratoriais (LEITE, 2000). Se os instrumentos de avaliação forem constituídos apenas por testes e relatórios que apresentam o produto (TAMIR, 1990), não será possível avaliar o percurso seguido pelo aluno, daí que seja necessário complementar a informação recolhida recorrendo a técnicas de observação, como grelhas de observação e listas de verificação.

### **3. METODOLOGIA**

Neste estudo optou-se por uma metodologia qualitativa de natureza descritiva e interpretativa. Realizaram-se três estudos de caso com o objectivo de compreender as razões das práticas utilizadas na sala de aula e as concepções manifestadas pelos professores, tendo em consideração o contexto em que se inserem. Seguidamente descrevem-se os participantes, os processos de recolha de dados e de análise dos dados.

Participaram neste estudo professores com uma experiência profissional inferior a quatro anos de serviço e que leccionavam no 3<sup>o</sup> Ciclo do Ensino Básico. Têm uma formação académica concluída após a Reorganização Curricular do Ensino Básico e frequentaram a mesma licenciatura na mesma instituição. Embora com ainda poucos anos de serviço, estes professores apresentam uma experiência profissional diversificada de forma a evidenciar diferentes práticas de avaliação do trabalho laboratorial e perspectivas de ensino e aprendizagem. Os participantes foram devidamente informados dos objectivos deste estudo e foram-lhes dadas garantias quanto ao seu anonimato, nomeadamente com a atribuição de nomes fictícios.



**Tabela 1.** *Caracterização profissional e acadêmica dos participantes.*

<i>Nome</i>	<i>Idade</i>	<i>Habilitações acadêmicas</i>	<i>Habilitações profissionais</i>	<i>Situação profissional</i>	<i>Anos de serviço</i>	<i>Disciplina /Ano</i>	<i>Cargos</i>
Francisco	28	Licenciatura no Ensino da Física e da Química	Estágio integrado	Contratado	3	Ciências Físico-Químicas (7°, 8° e 9°)	Director de turma; Coordenador de departamento
Leonor	24	Licenciatura no Ensino da Física e da Química	Estágio integrado	Contratada	3	Ciências Físico-Químicas (7°, 8° e 9°)	-----
Pedro	25	Licenciatura no Ensino da Física e da Química	Estágio integrado	Contratado	3	Ciências Físico-Químicas (8°) Físico-Química (11°)	Director de turma;

A recolha de dados recorreu a três técnicas apontadas por diversos autores (MERRIAM, 1988; PATTON, 1990; BOGDAN & BIKLEN, 1994; YIN, 2003), como as mais aconselháveis para os estudos de caso qualitativos: a entrevista, de características semi-estruturadas; a observação directa, com pouco cariz de participação; e a análise documental. A utilização destes instrumentos constitui uma forma de obtenção de dados de diferentes tipos, a qual proporciona a possibilidade de cruzamento de informação. A entrevista inicial realizada está estruturada em três grandes blocos – percurso académico e profissional, ensino e aprendizagem, e avaliação.

O recurso à entrevista pode, por si só, ser insuficiente para detectar as perspectivas dos professores. Por vezes, os professores apresentam um discurso que pouco tem a ver com as suas práticas, mas que é aquele que reconhecem estar de acordo com determinadas orientações. Desta forma, privilegiaram-se vários tipos de entrevista, nomeadamente a entrevista de relatos de aula e a entrevista após a observação de aulas que posteriormente se confrontou com os dados recolhidos através da observação das aulas. A recolha de dados foi ainda complementada com a análise de documentos recolhidos junto dos professores, promovendo-se com estes três tipos de técnicas, apontadas por vários autores (MERRIAM, 1988; PATTON, 1990; BOGDAN &

BIKLEN, 1994; YIN, 2003), a triangulação de dados, necessária para demonstrar as discrepâncias entre o discurso e o que é observado nas práticas dos professores revelando as suas concepções.

Pretendeu-se com a primeira entrevista (Anexo A) recolher dados que permitam: (a) obter informação acerca da formação académica e, principalmente, do percurso profissional dos professores; (b) averiguar acerca do tipo de trabalho laboratorial implementado pelos professores; (c) averiguar acerca dos instrumentos de avaliação utilizados pelos professores quando implementam trabalho laboratorial; e (d) averiguar acerca das perspectivas de ensino e aprendizagem dos professores. As questões, apesar de constarem do guião não obedeceram a uma ordem rígida. Estas foram exploradas e aprofundadas de acordo com as respostas dos professores, permitindo fazer adaptações no decorrer da entrevista. As entrevistas foram gravadas e transcritas pela investigadora. Estas entrevistas iniciais foram complementadas posteriormente por um conjunto de observações directas dos participantes em contexto de aula, das quais se fez um registo áudio. Depois de cada observação de aula realizou-se outra entrevista (Anexo B), que permitiu completar e aprofundar ideias suscitadas nas entrevistas e confrontá-las com as práticas observadas.

A entrevista sobre relatos de aula (Anexo C) foi concebida para levar o professor a reflectir sobre os relatos de aulas e a manifestar o seu ponto de vista (FREIRE, 1991). Este tipo de entrevista permite averiguar quais as perspectivas de ensino e de aprendizagem dos professores e comparar esses relatos com as suas práticas. Não se ambiciona descrever os comportamentos dos professores, mas sim levá-los a reflectir sobre os relatos para, desse modo, chegar ao significado por eles atribuído a determinadas acções da sua prática profissional.

O guião da entrevista foi concebido atendendo a diversos aspectos, para que professor revele as suas ideias acerca das aprendizagens proporcionadas aos alunos e da avaliação das aprendizagens para cada relato de aula. Para cada relato, o professor dá a sua opinião acerca da adequação da aula, da qualidade de ensino e sugere alterações. Cada relato corresponde a uma sugestão de aula que manifesta sobretudo, duas perspectivas de ensino. No relato A (Anexo D), apresenta-se uma actividade laboratorial

de demonstração sendo por isso centrada na figura do professor. Os alunos têm um papel passivo, intervindo apenas quando solicitados, respondendo às questões colocadas pelo professor e tirando apontamentos sobre o que é realizado na aula. Este relato exemplifica uma aula de trabalho laboratorial com um carácter mais tradicional em que o professor é visto como um transmissor do conhecimento e os alunos como meros receptores de informação. No relato B (Anexo E), o professor surge como um agente facilitador da aprendizagem, organizando os alunos em grupo e dinamizando uma actividade que proporciona uma maior autonomia aos alunos. Apresenta-se uma actividade laboratorial de investigação em que cabe aos alunos a sua planificação, realização e discussão, organizando a sua própria aprendizagem.

A análise de conteúdo das descrições das três observações realizadas nas salas de aula dos três professores constituiu um suporte de validação da interpretação das entrevistas. Através da observação de aulas conseguiram-se identificar as estratégias e instrumentos de avaliação que os professores implementam nas suas aulas de realização de trabalho laboratorial.

Foram recolhidos documentos oficiais e documentos pessoais de cada um dos três participantes, que teve como objectivo a compreensão das práticas dos professores e o cruzamento das informações obtidas através do confronto entre o que os professores dizem que fazem e como actuam na realidade. Os documentos oficiais permitem informar a interpretação da actuação dos professores nos diferentes contextos. Os documentos elaborados por cada professor permitem validar a interpretação realizada acerca das práticas e, simultaneamente, constituem elementos clarificadores das práticas.

**Tabela 2.** *Instrumentos de Recolha de Dados e Objectivos de Investigação*

Objectivos de investigação	Instrumentos de recolha de dados				
	Entrevista			Observação	Documentos
	Inicial	Relatos	Após observação		
Tipo de Trabalho Laboratorial	X				
Técnicas e Instrumentos de avaliação	X		X	X	X
Perspectivas de ensino e aprendizagem	X	X	X		X

A análise de dados segue, em traços gerais, o modelo de Miles e Huberman (1994), que consiste em três passos fases: a redução de dados, a sua apresentação e a interpretação/verificação das conclusões. A apresentação dos dados seguiu um sistema de categorias que emergiu dos próprios dados e que constitui uma forma de organizar a informação obtida acerca do conhecimento e das atitudes dos professores. Partindo da análise dos dados procedeu-se assim à elaboração de um sistema de categorias de acordo com as questões de investigação. De seguida, realizou-se uma análise comparativa entre os três casos, procurando responder às questões que orientaram o presente estudo e simultaneamente compreender e explicar o significado dos dados reduzidos.

**Tabela 3.** *Definição das categorias.*

Objectivos de investigação	Categorias	Definição
Trabalho Laboratorial	Tipo de trabalho laboratorial	Demonstrações Verificações Actividades de investigação
Estratégias / Instrumentos de avaliação	Estratégias de recolha de informação	Questionamento Observação Documentos escritos (fichas das actividades laboratoriais)
	Instrumentos de avaliação	Processo de registo (escrito ou mental)
Perspectivas de ensino e aprendizagem	Papel do aluno	Interventivo Passivo
	Papel do professor	Transmissor Orientador
	Finalidades de ensino	Desenvolvimento de competências de conhecimento substantivo e processual, e de raciocínio, atitudes e comunicação.

#### 4. RESULTADOS

A observação das aulas, as entrevistas e os documentos permitiu confrontar aquilo que os professores pensam sobre a avaliação das actividades laboratoriais com aquilo que realmente implementam nas suas práticas. A forma como o professor percebe o papel do aluno, o papel do professor e as finalidades do ensino quando implementam trabalho laboratorial demonstra a perspectiva de ensino e aprendizagem do professor.

Francisco assume uma relação despreocupada com o currículo, defendendo que o professor deve ter mais preocupações com a forma como trabalha com os seus alunos do que em leccionar os conteúdos todos. Na sua perspectiva, as tarefas devem motivar os alunos para a Física e para a Química e permitir a sua participação activa, ficando reservado para o professor o papel de gestor da aprendizagem.

O trabalho laboratorial é valorizado por Francisco, considerando-o indispensável para o ensino da Física e da Química, “porque estar a falar de uma coisa e depois não praticar, é passar para o abstracto” (Entrevista do Relato A, Dezembro de 2005), mas manifesta-se condicionado pelas características dos alunos e pelas condições da escola. Daí que considera que as actividades laboratoriais não são tão frequentes nas suas aulas quanto o desejável.

O tipo de actividade laboratorial que promove nas suas aulas pode variar, com algumas turmas, opta por realizar com mais frequência actividades laboratoriais com um grau de abertura maior, mas com outras turmas opta pelas mais fechadas. A razão essencial para esta decisão reside no desempenho dos alunos, nas turmas em que os alunos demonstram mais empenho nas actividades de investigação e parecem aprender mais com este tipo de estratégia. Acredita que os alunos desenvolvem todas as competências com este tipo de actividades, em que se parte de um problema e o próprio aluno vai construindo a sua investigação, afirmando que “é o meu método típico nas aulas práticas” (Entrevista, Dezembro de 2005).

Apesar de Francisco referir que “avaliava o interesse dos alunos, as atitudes, o raciocínio, e o conhecimento processual” (Entrevista do Relato B, Dezembro de 2005), durante as actividades laboratoriais, verificou-se que nas suas práticas apenas fazia registos ao nível das atitudes e ocasionalmente, pois segundo ele “os registos devem surgir em situações extremas, de grande dificuldade ou o contrário. Eu não faço registos exaustivos, só faço quando há algo que se destaca” (Entrevista do Relato A, Dezembro de 2005). Embora o questionamento e a observação dos alunos constituam as principais estratégias de recolha de informação sobre os alunos, este professor praticamente não faz registos, daí se conclui que a pouca informação recolhida pelos registos é deficiente para a regulação do processo de ensino e aprendizagem.

Francisco demonstra perceber as actividades laboratoriais essencialmente como mais uma hipótese dos alunos adquirirem conhecimentos que depois constarão no teste. Esta ideia é clara quando interpela uma aluna aquando da realização de uma actividade laboratorial, afirmando “Aproveita agora para melhorar porque isto vai sair no teste!” (Observação de aula, Março de 2006). Esta situação aliada ao facto do professor

praticamente não fazer qualquer registo escrito de observação dos alunos nem recolher os documentos produzidos pelos alunos, levanta algumas reservas acerca da importância que atribui a este tipo de estratégia de ensino, quer como um momento de aprendizagem quer como um momento de avaliação das aprendizagens dos alunos.

A observação da sua prática lectiva revela que as estratégias e instrumentos de avaliação parecem estar em consonância com um ensino ainda centrado no professor, mas onde o aluno já assume um papel mais interventivo, na medida em que as actividades laboratoriais que implementa são sempre realizadas pelos alunos e apresentam um carácter essencialmente investigativo.

Leonor demonstrou ser uma professora dinâmica que se preocupa em diversificar as estratégias de ensino. Na sua opinião, o professor deve ceder o papel principal aos alunos, mas o que se verifica nas suas práticas é que o ensino é centrado quase sempre no professor. As actividades laboratoriais são pouco implementadas e as que realiza são de carácter maioritariamente fechado, do tipo verificativo. Segundo a professora, as razões para esta situação devem-se a vários problemas, “porque não há material na escola, por os meninos serem muito traquinas ou então por comodismo” (Entrevista do Relato B, Dezembro de 2005) e porque “com trinta alunos é muito difícil...” (Entrevista após observação de aula, Maio de 2006).

No seu discurso, Leonor parece valorizar as actividades laboratoriais de carácter mais aberto, como as investigações, quando afirma que estas actividades “desenvolvem muito mais competências, eles raciocinam, manipulam, tiram conclusões, eles comunicam entre si, expressam-se com o professor, portanto, é uma aula muito mais rica” (Entrevista do Relato B, Dezembro de 2005). No entanto, a professora enumera várias razões para o facto deste tipo de actividades não serem frequentes nas suas aulas, referindo que

estas actividades são boas para eles e têm que se esforçar mais, mas inicialmente sentem-se muito perdidos. Eles estão habituados a seguir um protocolo e isso são capazes de fazer bem, com este tipo de aula sentem-se perdidos. Numa aula com a turma inteira acho que é impraticável (Entrevista do Relato B, Dezembro de 2005).

Não estão habituados e, portanto, nós perdemos muitas aulas. Se calhar não é perda de tempo, é ganho, mas quando nós temos um programa extensíssimo para cumprir [...] (Entrevista Síntese da observação de aulas, Julho de 2006).

Na implementação das actividades laboratoriais, Leonor exhibe um cuidado constante em recolher o máximo de evidências sobre o desempenho dos alunos. Para esta professora é essencial a recolha de informação das aprendizagens dos alunos no trabalho laboratorial, através de questionamento, de registo sistemáticos do desempenho e dos documentos produzidos pelos alunos. Baseia as suas decisões numa observação sistemática. Para esse efeito afirma “Utilizo uma folha de registos em que tenho vários parâmetros e coloco lá o desempenho dos alunos com uma escala” (Entrevista, Dezembro de 2005).

O Pedro revelou-se seguro nas suas práticas e na tomada de decisões. O cumprimento dos programas é fundamental para si e por vezes tem que fazer sacrifícios para que a planificação seja cumprida. Esses sacrifícios são decididos por vezes em detrimento do aluno na medida em que não modifica as suas estratégias de ensino consoante as dificuldades dos alunos e quando o faz é por motivos de calendarização, como é evidente no seu discurso quando afirma “Continuei a aplicar o mesmo tipo de aula [...]. Se mudasse seria muito pouco” (Entrevista, Dezembro de 2005). Embora Pedro afirme valorizar o trabalho laboratorial, como refere é “Extremamente importante. O Homem não vive só de teoria, isso vê-se no dia-a-dia a maior parte das coisas com que temos de lidar são coisas práticas não são teóricas [...]. É necessário manusear, compreender os fenómenos, observar...” (Entrevista, Dezembro de 2005), o que se verifica de facto, é que implementa muito pouco nas suas aulas.

Pedro considera que uma demonstração experimental só deve ser realizada em “caso de necessidade. Porque os alunos aí têm praticamente em toda a aula, um papel muito passivo” (Entrevista do relato A, Dezembro de 2005), em situações em que se trabalha “com substâncias perigosas ou quando há poucos reagentes e material disponível para todos os alunos” (Entrevista do relato B, Dezembro de 2005), no entanto, este é o tipo de actividade laboratorial que mais implementa nas suas aulas. As actividades



laboratoriais de carácter aberto, em que cabe ao aluno levar a cabo a investigação, são actividades em que considera que os alunos desenvolvem mais competências como o “conhecimento substantivo, processual, raciocínio...” (Entrevista do Relato B, Dezembro de 2005), mas quando confrontado com o facto de promover poucas actividades laboratoriais em que o aluno tem um papel mais activo, este justifica afirmando que

não há tempo em sala de aula para fazer, porque os meninos necessitam de pelo menos três horas, para descobrir as coisas sozinhos. Com este género de turmas é muito mais fácil trabalhar com actividades laboratoriais mais fechadas, completamente orientadas (...) porque há mais controlo sobre o que eles fazem. (Entrevista do Relato D, Dezembro de 2005).

Este professor não faz qualquer registo de observações nas suas aulas, justificando que “Não sinto necessidade porque o tipo de comportamentos, respostas e motivações é mais ou menos homogéneo ao longo do tempo” (Entrevista após a observação de aula, Março de 2006). A avaliação das aprendizagens dos alunos baseia-se na memória da observação e do questionamento dos alunos e raramente recolhe os documentos produzidos pelos alunos.

O professor demonstra ter dificuldades na avaliação de certas competências, como as atitudes e o conhecimento processual, afirmando que “é muito complicado avaliar as competências todas em todos os alunos. Há muitas competências que são complicadas de avaliar” (Entrevista, Dezembro de 2005). Deixa ainda transparecer que não tem em consideração estas competências quando atribui classificações aos seus alunos, indo contra os critérios de avaliação da sua escola, ao referir que “esses parâmetros de avaliação supostamente obrigatoriamente utilizados, outras vezes escolhe-se só alguns” (Entrevista, Dezembro de 2005), tal situação deixa evidente que o peso atribuído pelo professor ao trabalho laboratorial é muito pequeno ou quase inexistente.

Nas aulas de Leonor e Francisco desenvolve-se um ambiente em que os alunos participam mais activamente na aprendizagem, parece que os professores têm mais facilidade em valorizar e em utilizar actividades laboratoriais. No caso de Francisco estas actividades são muito frequentes, enquanto Leonor implementa com menor frequência,

isto apesar de ter melhores condições e materiais à sua disposição na escola. Quanto ao tipo de trabalho laboratorial, Francisco aposta em actividades de investigação e Leonor tenta diversificar, mas sobretudo as suas aulas de trabalho laboratorial caracterizam-se pela implementação de verificações com um protocolo rígido. Pedro praticamente não realiza trabalho laboratorial nas aulas e quando o faz resume-se essencialmente a demonstrações, embora tenha à sua disposição os materiais e equipamentos necessários para a realização destas actividades pelos próprios alunos.

Todos os participantes no estudo demonstram dificuldades na avaliação dos alunos durante a realização de trabalho laboratorial, sendo que apenas Leonor procede a registos de observações, os outros professores argumentam dispor de pouco tempo para a utilização de registos escritos, desta forma não é clara a forma como avaliam as competências atitudinais e processuais. Salienta-se ainda o facto de nenhum dos participantes se referir à avaliação da competência de comunicação. Os professores revelam ter várias dificuldades na integração da informação que têm disponível, que é de natureza diversificada. De um modo geral, nas práticas de todos os participantes deste estudo verifica-se que avaliação do trabalho laboratorial tem um peso reduzido na atribuição de classificações aos alunos, denunciando uma ênfase no desenvolvimento do conhecimento substantivo e do raciocínio em detrimento das atitudes e do conhecimento processual, o que é coerente com uma perspectiva de ensino e aprendizagem ainda, marcadamente tradicional.

## **5. CONCLUSÃO E DISCUSSÃO**

A prática pedagógica dos professores participantes revela-se ainda demasiado centrada no ensino de factos, pouco apelativa ao desenvolvimento de capacidades práticas, da curiosidade, espírito crítico e criatividade nos alunos. Estas práticas contrariam a ideia de um ensino direccionado para o desenvolvimento de competências de natureza diversa em que avaliar, como salientam Peralta (2002) e Alves (2004), implica observar os alunos, na realização de actividades, tão próximas quanto possível de situações autênticas, usando para tal um conjunto de instrumentos de avaliação

diversificados que permitam a recolha de evidências sobre o desenvolvimento das competências do aluno.

Os resultados evidenciam que os participantes na sua generalidade implementam com pouca frequência actividades laboratoriais e diversificam pouco o tipo de actividades laboratoriais utilizadas nas aulas, promovendo sobretudo actividades de carácter fechado, onde os alunos têm ainda um papel pouco activo. Os professores sentem dificuldades na preparação, realização e avaliação das actividades laboratoriais. Esta dificuldade na avaliação das aprendizagens dos alunos durante a realização de trabalho laboratorial, nomeadamente de competências atitudinais e processuais foi demonstrada pelos resultados, em que apenas um dos participantes realiza um registo de observações sistemático envolvendo estas competências.

As técnicas e instrumentos de avaliação são muito pouco diversificadas, não permitindo a avaliação da diversidade de competências associadas às actividades laboratoriais nem a realização da avaliação formativa a par com a realização das actividades, deste modo o desempenho dos alunos no trabalho laboratorial reflecte-se muito pouco nas suas classificações. Todos estes aspectos são aspectos coerentes com uma perspectiva de ensino ainda, marcadamente tradicional.

Embora os discursos dos professores participantes demonstrem estar concordantes com o das orientações curriculares, verifica-se que o trabalho laboratorial é ainda pouco valorizado. Esta dificuldade em realizar na prática aquilo em que dizem acreditar, poderá indicar que outros factores de ordem externa condicionam as práticas, como as características dos alunos, as dimensões das turmas, os problemas disciplinares e as condições materiais da escola. Tillema (2000) também salienta que as condições da prática são facilitadoras ou inibidoras da mudança, especialmente nos primeiros anos de serviço, que é um período complexo e desafiante.

Os participantes que desenvolvem com menos frequência o trabalho laboratorial implementam essencialmente verificações e demonstrações, e prevalece nestes professores a ideia de que as actividades laboratoriais exigem demasiado tempo de aula. Com efeito, a transmissão expositiva de conhecimentos, acompanhada de demonstrações e questões colocadas aos alunos, é uma prática recomendada na literatura educacional do

ensino das ciências, como uma boa alternativa à simples exposição, quando não existe equipamento para todos e/ou para a introdução de conceitos que irão posteriormente ser estudados através de actividades experimentais a realizar pelos alunos. No entanto, o que se verificou no âmbito do estudo foi que os participantes que apresentavam melhores condições materiais recorriam mais a estas estratégias fechadas.

As actividades de investigação são pouco implementadas nas aulas dos participantes, sendo que apenas um professor implementa este tipo de actividade com alguma regularidade. Estas actividades enfrentam muitos obstáculos, típicos de qualquer actividade laboratorial, como a falta de condições, a necessidade de uma grande planificação e preparação e o pouco tempo para o cumprimento dos programas. No entanto, o maior obstáculo para a não implementação deste tipo de metodologias na sala de aula deve-se à dificuldade por parte dos professores em conferir maior autonomia aos alunos e compreender a importância de competências como as atitudes e a comunicação. É imprescindível que as concepções dos professores evoluam no sentido de se afastarem de uma perspectiva de ensino tradicional, para que ocorra de facto uma mudança real nas suas práticas de ensino.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, P. **Reorganização curricular do ensino básico: Princípios, medidas e implicações**. Lisboa: Ministério da Educação, 2001.

ALMEIDA, A. **O trabalho experimental na educação em Ciência: Epistemologia, representações e práticas dos professores**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 1995.

ALMEIDA, A. Papel do Trabalho Experimental na Educação em Ciências. **Comunicar Ciência**, v.1, n.1. Lisboa: Ministério da Educação, 1998.

ALMEIDA, A. Educação em Ciências e Trabalho Experimental: Emergência de uma Nova Concepção. In: VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, A. & RIBEIRO, R. (Eds.). **(Re)Pensar o Ensino das Ciências**. Lisboa: Ministério da Educação, 2001, p. 51-73.

- ALVES, M. **Currículo e avaliação: Uma perspectiva integrada**. Porto: Porto Editora, 2004.
- BOGDAN, R. & BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORKO, H. *et al.* Teachers' developing ideas and practices about mathematics performance assessment: Successes, stumbling blocks, and implications for professional development. **Teaching and Teacher Education**, v. 13, n. 3, p. 259-278. 1997.
- BYBEE, R. Teaching science as inquiry. In: MINSTRELL, J. & VAN ZEE, E. (Eds.). **Inquiring into inquiry learning and teaching in science**. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science, 2000, p. 20-46.
- CACHAPUZ, A. *et al.* O Trabalho experimental nas aulas de física e química – uma perspectiva nacional. **Gazeta da Física**, Lisboa, v.12, n. 2, p. 65-69. 1989.
- CACHAPUZ, A. F. (Org.). **Perspectivas de ensino. Textos de apoio, nº1**. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência, 2000.
- DE KETELE, J. A propósito das noções de avaliação formativa, de avaliação sumativa, de individualização e de diferenciação. In: ALLAL, L.; CARDINET, J.; PERRENOUD, P. (Orgs.). **A avaliação formativa num ensino diferenciado**. Coimbra: Livraria Almedina, 1986, p. 211-218.
- DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Currículo nacional do ensino básico – Competências Essenciais**. Lisboa: Ministério da Educação, 2001.
- DRIVER, R. **The pupil as a scientist**. Buckingham/Philadelphia: Open University, 1983.
- EARL, L. M. **Assessment as learning. Using classroom assessment to maximize student learning**. California: Corwin, 2003.
- FERNANDES, D. **Avaliação das aprendizagens. Desafios às teorias, práticas e políticas**. Lisboa: Texto Editores, 2005.
- FREIRE, A. **Contributo para uma tipologia de concepções de ensino da Física**. Dissertação (Mestrado em Metodologia do Ensino das Ciências) - Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 1991.

- FREIRE, A. Mudança de concepções de ensino dos professores num processo de reforma curricular. In: ME-DEB (Ed.). **Flexibilidade curricular, cidadania e comunicação**. Lisboa: Ministério da Educação, 2004, p. 265-280.
- GALVÃO, C. *et al.* **Ciências Físicas e Naturais. Orientações curriculares para o 3º ciclo do ensino básico**. Lisboa: Ministérios da Educação, 2002.
- GALVÃO, C. *et al.* **Avaliação de competências em ciências: Sugestões para professores do ensino básico e secundário**. Porto: ASA, 2006.
- HADJI, C. **A avaliação, regras do jogo. Das intenções aos instrumentos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- HODSON, D. Philosophy of science, science and science education. **Studies in Science Education**, v.12, p. 25-57. 1985.
- HODSON, D. Experiments in science and science teaching. **Educational Philosophy and Theory**, v.20, n.2, p. 53-66. 1988.
- HODSON, D. A critical look at practical work in school science. **School Science Review**, v.70, n. 256, p. 33-40. 1990.
- HODSON, D. Rethinking old ways: towards a more critical approach to practical work in school science. **Studies in Science Education**, v.22, p 85-142. 1993.
- HOFSTEIN, A. The laboratory in Chemistry education: thirty years of experience with developments, implementation, and research. **Chemistry Education Research and Practice**, v.5, n.3, p. 247-264. 2004.
- HOFSTEIN, A. & LUNETTA, V. The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. **Review of Educational Research**, v.52, p. 201-217. 1982.
- HOFSTEIN, A. & LUNETTA, V. The laboratory in science education: Foundation for the 21 st century. **Science Education**, v.88, p. 28-54. 2004.
- LEITE, L. As actividades laboratoriais e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In: SEQUEIRA, M. *et al.* (Eds.). **Trabalho prático experimental em ciências**. Braga: Universidade do Minho, 2000, p. 92-108.

- LUNETTA, V. The school science laboratory: Historical perspectives and context for contemporary teaching. In: FRASER, B. J. & TOBIN, K. G. (Eds.). **International Handbook of Science Education**. Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 1998, p. 349-264.
- MARTINS, A. *et al.* **Livro branco da Física e da Química: Diagnóstico 2000, Recomendações 2002**. Lisboa: Ministério da Educação, 2002.
- MERRIAM, S. B. **Case study research in education: A qualitative approach**. San Francisco: Jossey Bass, 1988.
- MIGUÉNS, M. Atividades práticas na educação em Ciência: Que modalidades?. **Aprender**, Portalegre, v.14, p. 39-44, 1991.
- MILES, M. B. & HUBERMAN, A. M. **Qualitative data analysis: An expanded sourcebook**, 2.ed. Thousand Oaks: SAGE, 1994.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **National Science Education Standards**. Washington, DC: National Academy Press, 1996.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Inquiry and the National Science Education Standards**. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
- OLIVEIRA, M. T. (1999). **Trabalho Experimental e Formação de Professores. Ensino Experimental e Construção de Saberes**. Lisboa: Conselho Nacional de Educação – Ministério da Educação, 35-53.
- PATTON, M. Q. **Qualitative evaluation methods**. Newbury Park: SAGE, 1990.
- PERALTA, M. Como avaliar competência(s)? Algumas considerações. In: ABRANTES, P. & ARAÚJO, F. (Eds.). **Reorganização curricular do ensino básico: Avaliação das aprendizagens – das concepções às práticas**. Lisboa: Ministério da Educação, 2002, p. 27-33.
- PONTE, J. P. *et al.* **Didáctica da matemática – ensino secundário**. Lisboa: Ministério da Educação, 1997.
- SANTOS, A. **Trabalho experimental em educação em ciência – concepções e práticas dos professores**. Dissertação (Mestrado em Didáctica das Ciências) – Universidade do Minho, Braga, 1999.

- TAMIR, P. Evaluation of student laboratory work and its role in developing policy. In: HEGGARTY-HAZEL, E. (Ed.). **The student laboratory and the science curriculum**. Londres: Routledge, 1990, p. 242-266.
- TILLEMA, H. Belief change towards self-directed learning in student teachers: immersion in practice or reflection on action. **Teaching and Teacher Education**, v.16, n.5/6, p. 575-591. 2000.
- WELLINGTON, J. (1998). Practical work in science: Time for a reappraisal. In: \_\_\_\_\_ (Ed.). **Practical work in school science: Which way now?** London: Routledge, 1998, p. 3-15.
- YIN, R. Case study research: design and methods. Thousand Oaks/London: SAGE, 2003.
- VALADARES, J.; GRAÇA, M. **Avaliando para melhorar a aprendizagem**. Lisboa: Plátano Editora, 1998.
- VYGOTSKY, L. S. **Mind in society: The development of higher psychological processes**. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

## ANEXO A – GUIÃO DA ENTREVISTA INICIAL

### 1. Percurso profissional

- 1.1. Qual é a sua idade?
- 1.2. Qual é a sua formação académica?
- 1.3. Qual é a tipologia da escola onde lecciona?
- 1.4. Qual é a tipologia das escolas onde leccionou anteriormente?
- 1.5. Qual é o seu tempo de serviço?
- 1.6. Qual é o seu tempo de serviço nesta escola?
- 1.7. Quais as disciplinas que lecciona?
- 1.8. Quais as disciplinas que leccionou?
- 1.9. A que anos lecciona?
- 1.10. A que anos a leccionou desde o início da sua carreira profissional?
- 1.11. Que cargos tem desempenhado desde o início da sua carreira profissional?
- 1.12. Que cargos desempenha actualmente na sua escola?



- 1.13. Tem participado em acções de formação, cursos, seminários?
- 1.14. Quais são as suas áreas de interesse na Educação?

## **2. Perspectivas de Ensino e Aprendizagem**

- 2.1. Descreva-me uma aula sua típica.
- 2.2. Se lhe pedisse para descrever as suas práticas como o faria? Porquê?
- 2.3. O que é que considera um “bom” aluno? Porquê?
- 2.4. O que é que considera um “mau” aluno? Porquê?
- 2.5. Como é que os alunos aprendem? Porquê?
- 2.6. O que fazer com os alunos que não aprendem? Porquê?
- 2.7. Quais são, em geral, as causas mais importantes das dificuldades de aprendizagem? Porquê?
- 2.8. A forma como trabalha permite-lhe cumprir os programas? Porquê?
- 2.9. Quais os pontos fortes e fracos na forma como trabalha? Porquê?
- 2.10. Qual é a sua opinião sobre as orientações curriculares para a disciplina de Ciências Físico-Químicas? Porquê?
- 2.11. Que alterações tem feito nas tuas práticas? O que faz de novo? O que gostaria de mudar? Porquê?
- 2.12. Quais as actividades que devem ser privilegiadas nas aulas? Porquê?
- 2.13. Que actividades propõe habitualmente aos alunos? Porque razão? Dê exemplos.
- 2.14. Costuma proporcionar aos seus alunos situações em contextos “reais”, situações da vida prática? Que pensa da importância destas situações para a aprendizagem? Porquê? Dê exemplos.

## **3. Trabalho Laboratorial**

- 3.1. Que tipo de actividades laboratoriais faz habitualmente nas aulas com os seus alunos? Porquê? Dê exemplos.
- 3.2. Que pensa da importância das actividades laboratoriais para a aprendizagem? Porquê?
- 3.3. Costuma realizar actividades de investigação? Porquê? Dê exemplos.

3.4. Que pensa da importância das actividades de investigação para a aprendizagem?  
Porquê?

#### **4. Avaliação**

4.1. Como se pode avaliar competências? Como as avalia? Que instrumentos utiliza?  
Porquê?

4.2. Introduziu alterações nas suas práticas de avaliação relativamente ao que já fazia?  
Porquê?

4.3. Costuma diversificar os instrumentos de avaliação? Porquê?

4.4. Quais são os instrumentos de avaliação, na sua opinião, mais utilizados nas escolas?  
Porquê?

4.5. A avaliação pode ser frequente e totalmente integrada nas actividades do dia-a-dia da sala de aula ou deve, de preferência, ter momentos específicos? Porquê?

4.6. Quais são os principais obstáculos que encontra na avaliação dos seus alunos?  
Porquê?

4.7. De todos os instrumentos de avaliação que costuma utilizar, indique o/os que utiliza mais frequentemente. Porquê?

4.8. Considera algum instrumento como tendo maior peso ou importância? Porquê?

4.9. Dada a forma como organiza as tarefas de ensino e de avaliação consegue fazer ou tem necessidade de fazer registos de qualquer espécie? Porquê?

4.10. Quais os dados em que se baseia para tomar decisões relativamente a um aluno?  
Porquê?

4.11. Como avalia os seus alunos durante a realização de actividades laboratoriais?

### **ANEXO B – GUIÃO DA ENTREVISTA APÓS OBSERVAÇÃO DE AULAS**

#### **Ambiente/ritmo de trabalho e relações interpessoais**

1.1. Qual o tipo de trabalho realizado pelos alunos?

1.2. Como trabalham os alunos na aula?

- 1.3. Que tipo de relações interpessoais se estabelecem? Aluno-Aluno? Aluno – professor?

### **Trabalho laboratorial**

- 2.1. Qual o tipo de ensino que desenvolveu na sala de aula? Porquê?
- 2.2. Como classifica o tipo de actividade laboratorial que realizou? Porquê?
- 2.3. Porque planeou assim a aula? O que acha que os alunos aprenderam? Que evidências tem disso?
- 2.4. Porque organizou os grupos desta forma?
- 2.5. Porque optou por este grau de abertura na actividade laboratorial? Que alterações faria a esta actividade laboratorial?
- 2.6. Quais foram as suas maiores dificuldades? Porquê?
- 2.7. Quais foram as dificuldades dos alunos? Porquê?
- 2.8. Que tipo de disponibilidade e interesse manifestaram os alunos?
- 2.9. Qual o grau de empenho dos alunos nas respectivas tarefas?
- 2.10. Promoveu a reflexão e o debate entre alunos e professor? Porquê?

### **Caracterização das práticas de avaliação**

- 3.1. Colocou questões aos alunos. Com que fins?
- 3.2. Com que instrumentos de avaliação avaliou os alunos? Porquê?
- 3.3. Fez registos durante a aula do trabalho dos alunos? E dos trabalhos de casa? Porquê?
- 3.4. Os alunos têm conhecimento da forma como estão a ser avaliados?
- 3.5. Porque não fez/fez autoavaliação?
- 3.6. Porque não deu/deu feedback aos alunos sobre os seus desempenhos?

## **ANEXO C – GUIÃO DA ENTREVISTA DE RELATOS DE AULAS**

### **1. Adequação da aula**

- 1.1. Costuma pôr em prática este tipo de aula?
- 1.2. Considera-a adequada? Porquê?

### **2. Qualidade de ensino**

- 2.1. Se fosse classificar esta aula, como o faria? Porquê?
- 2.2. Considera que é uma boa aula para os seus alunos? Porquê?
- 2.3. O que é uma boa aula na sua opinião? Porquê?
- 2.4. Quais os critérios para classificar uma aula boa? Porquê?

### **3. Aprendizagens proporcionadas aos alunos**

- 3.1. Que aprendizagens são proporcionadas aos alunos? Porquê?

### **4. Orientações Curriculares**

- 4.1. A aula reflecte as Orientações Curriculares? Porquê?

### **5. Avaliação**

- 5.1. O que iria avaliar com esta aula, como e porquê? Porquê?
- 5.2. Como recolheria as evidências? Porquê?

## 6. Modificações

6.1. Que sugestões e/ou alterações faria a esta aula? Porquê?

### **ANEXO D – RELATO A**

(Ler ao professor)

O professor coloca um *erlenmeyer* com uma solução ácida e umas gotas de indicador universal sobre um retroprojector, depois adiciona aos poucos uma solução básica. O professor solicita aos alunos que registem as mudanças de cor observadas à medida que a solução básica é adicionada. No fim o professor questiona os alunos sobre qual o valor de pH para cada cor.

### **ANEXO E – RELATO B**

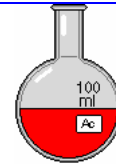
(Ler ao professor)

O professor, no início da aula, organiza os alunos em grupos de três e quatro no máximo. Os alunos formulam as suas questões e relembram o que já sabem sobre este assunto. Cabe aos alunos propor uma resolução para o problema, planear a experiência e referir quais os materiais que vai necessitar. O professor analisa o plano do aluno e depois de aprová-lo fornece os materiais solicitados por este. O aluno realiza o procedimento, regista as observações e elabora as conclusões. No fim da actividade, os alunos entregam a ficha da actividade ao professor.

(Entregar a seguinte ficha ao professor)

Ficha da actividade – 8º ano

O Sr. João tem uma solução ácida em casa e pretende deitá-la fora, mas tem receio que possa prejudicar as suas canalizações.



O teu primeiro desafio é ajudares o Sr. João a resolver o problema...

A questão do Sr. João é a seguinte:

Penso e planeio...

O que já sei sobre este assunto...

Defendo as minhas ideias...

Como posso fazer para testar as minhas ideias? Escrevo de seguida todos os passos que preciso seguir... ou posso fazer um esquema...

O material de que necessito é...

Apresento o meu trabalho e discuto-o com o professor

Experimento e registo

Comentário do professor \_\_\_\_\_

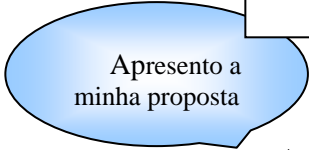
Agora que já planeei o meu trabalho posso começar a realizar a experiência e a registar os resultados...

O que aconteceu (os resultados) foi...

Penso e decido...

Os resultados são diferentes daquilo que eu esperava?

Tendo em conta todo o trabalho que desenvolvi considero que o problema do Sr. João se pode resolver da seguinte forma...



Apresento a  
minha proposta

Apresento as minhas razões para considerar que esta é a solução mais adequada.

Se a solução fosse básica em vez de ácida como devias proceder?

Data de recebimento: 28/01/2008

Data de aprovação: 19/05/2009

Data de versão final: 22/05/2009