

Um Projecto em Parceria entre Professores e Investigadores em Didáctica das Ciências: As Chuvas Ácidas numa aula da área curricular de Ciências Físicas e Naturais

Un Proyecto colectivo entre Profesores e Investigadores en Didáctica de las Ciencias: las Lluvias Ácidas en un aula del área curricular de Ciencias Físicas y Naturales

Idalina Martins¹, Marta Abelha², Ana Almeida³, Isabel Pinto⁴, Nilza Costa⁵

^{1,2,5} Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores – CIDTFF
Universidade de Aveiro – UA

Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa – DTE, Portugal

^{3,4} Agrupamento d'Agrela e Vale do Leça, Portugal

¹ idalinamartins@ua.pt, ² mabelha@ua.pt, ³ ana.n.almeida@gmail.com, ⁴ isabelmpp@gmail.com, ⁵ nilzacosta@ua.pt

Resumo

A finalidade desta apresentação, em formato de poster, é disseminar um caso de boas práticas que ocorreu numa Escola do norte do País e que envolveu directamente uma professora de Ciências Naturais e outra de Ciências Físico-Químicas que trabalharam colaborativamente com as duas primeiras autoras no contexto de um projecto de doutoramento em rede. O trabalho consistiu na planificação, implementação e avaliação de uma aula em regime de co-docência, abordando uma temática na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A temática foi “Chuvas Ácidas” e os destinatários foram os alunos de uma turma do 8º ano de escolaridade.

Introdução

O Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é reconhecido por vários organismos internacionais, inclusive a UNESCO, como sendo uma orientação importante para a reforma da educação científica e para o ensino das ciências. Martins (2002) considera necessário que a organização dos currículos de ciências com base neste Movimento incorpore temas sociais pertinentes, de interesse e relevância para os alunos e cujo desenvolvimento implique a necessidade de aceder ao conhecimento e à compreensão de conceitos, princípios, processos e atitudes científicas.

Nesta perspectiva, o ensino das ciências assume como ponto de partida temas da actualidade e problemáticas reais que permitem enquadrar e alcançar conceitos e processos da Ciência e da Tecnologia importantes para a construção de explicações e/ou de interpretações adequadas. Por conseguinte, uma das finalidades do ensino das ciências é a compreensão da Ciência e da Tecnologia, das relações entre ambas e das suas implicações na Sociedade. Marco-Stiefel (2001) e Martins (2002) defendem que o Movimento CTS permite estabelecer laços entre a escola e a comunidade, designadamente através do estudo de problemas reais que poderão induzir a uma intervenção directa na própria comunidade.

O documento *Curriculum Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais* (DEB, 2001a) contempla a perspectiva acima referida na área curricular das Ciências Físicas e Naturais (CFN). Nesta área as competências específicas estão organizadas em torno de quatro temas organizadores (*Terra no espaço; Terra em transformação; Sustentabilidade na Terra e Viver melhor na Terra*), abordados com enfoques distintos em quatro disciplinas distribuídas pelos três ciclos do ensino básico, respectivamente: Estudo do Meio – 1º Ciclo; Ciências da Natureza – 2º Ciclo; Ciências Naturais (CN) e Ciências Físicas e Químicas (CFQ) – 3º Ciclo.

A complementaridade entre as disciplinas de CN e CFQ encontra-se evidenciada no documento *Ciências Físicas e Naturais. Orientações Curriculares para o 3º ciclo do Ensino Básico* (DEB, 2001b) onde se estabelecem articulações entre ambas, sugerindo-se o desenvolvimento de experiências educativas segundo a perspectiva CTS e a ocorrência de trabalho colaborativo entre os professores que as leccionam.

Subjacente à elaboração destes dois documentos curriculares esteve um conjunto de pressupostos, alguns em consonância com as orientações do Movimento CTS: i) a promoção de experiências educativas diversificadas e enquadradas numa perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), ii) uma gestão curricular concertada pelos professores das disciplinas de CFQ e CN no sentido de permitir ultrapassar uma visão fragmentada da ciência.

Assumindo que em Educação intervenções em parceria (investigadores/investigadores e professores/investigadores) podem oferecer mais-valias à compreensão da complexidade dos fenómenos, promovendo propostas potenciadoras de qualidade nos processos de ensino e aprendizagem, estabeleceu-se um protocolo de colaboração entre a Universidade de Aveiro e uma Escola Básica com 2º e 3º Ciclos afectada à Direcção Regional de Educação do Norte. Este protocolo enquadra-se num projecto de investigação em curso que, desenvolvido em rede, almeja aproximar a investigação educacional das realidades dos Professores e da Escola e vice-versa, apoiando-os na resolução de problemas diagnosticados. Os termos de colaboração com a

Escola e os professores participantes pressupõem o desenvolvimento dum percurso de formação contínua que, assente numa cultura de colaboração docente, se assuma como um espaço de reflexão partilhada sobre práticas curriculares das CFN e dos conceitos que as sustentam.

Contextualização

A finalidade desta apresentação consiste na disseminação de um caso de boas práticas que decorre do desenvolvimento do referido projecto de investigação e que evidencia uma experiência educativa de planificação, implementação e avaliação de uma aula de CFN em regime de co-docência. Esta experiência assumiu um carácter inovador para os actores educativos envolvidos: professoras das disciplinas de CN e CFQ, alunos de uma turma do 8º ano de escolaridade e investigadoras. Saliente-se que, do ponto de vista do processo educativo, esta foi a primeira vez que as duas professoras leccionaram em regime de co-docência e que os alunos vivenciaram esta experiência na área curricular das CFN.

A temática seleccionada foi “Chuvas Ácidas”, pois permitia a abordagem articulada de conteúdos programáticos das duas disciplinas, respectivamente *Perturbações no equilíbrio dos ecossistemas* (CN) e *Influência da actividade humana na atmosfera terrestre e no clima* (CFQ).

Desenvolvimento

A experiência aqui apresentada decorre dum repto lançado às professoras de CN e CFQ de uma turma do 8º ano que, enquanto participantes no projecto de investigação mencionado, acederam ao desafio de planificar, implementar e avaliar uma aula em regime de co-docência.

A concretização desta experiência educativa implicou uma análise prévia das planificações anuais das disciplinas de CN e CFQ do 8º ano, elaboradas no contexto do Departamento Curricular de Matemática e Ciências Experimentais da Escola em causa. Atendendo à sequência programática pré-definida, as professoras entenderam que, efectuando alguns reajustes às planificações iniciais, a temática “Chuvas Ácidas” era passível de ser articulada e abordada com os alunos numa perspectiva CTS, envolvendo conceitos e processos científicos do campo das CN e CFQ.

Após definição da temática, cada uma das professoras efectuou pesquisas individuais, apresentando os resultados em reuniões de trabalho informais. Posteriormente, conceberam um plano de aula com a duração de 90 minutos e respectivos recursos didácticos a explorar com os alunos, designadamente: apresentação em PowerPoint, protocolo experimental e ficha de trabalho. A selecção do momento de implementação teve em consideração a distribuição da carga horária semanal dos alunos e coincidiu com o bloco semanal em que estes, em regime de desdobramento, têm CN ou CFQ.

O início da aula decorreu no anfiteatro da Escola onde, intercalada e articuladamente, as professoras apresentaram e discutiram com os alunos um PowerPoint que explicitava conceitos e processos científicos inerentes à temática (Figura 1), através da resposta às seguintes questões: a) *O que é poluição do ar?*; b) *Como é constituída a atmosfera?*; c) *Quais as fontes de poluição do ar?*; d) *O que são chuvas ácidas?*; e) *Como se formam as chuvas ácidas?*; f) *Como é possível determinar o pH da água da chuva?* e g) *Que desequilíbrios nos ecossistemas provocam as chuvas ácidas?*



Figura 1: Apresentação do PowerPoint

Aquando da explanação da questão e) *Como se formam as chuvas ácidas?* as professoras e os alunos deslocaram-se ao laboratório onde realizaram uma actividade experimental de simulação das “Chuvas ácidas” (Figuras 2, 3 e 4).



Figura 2: Material



Figura 3: Actividade Experimental



Figura 4: Determinação do valor de pH

Após a realização desta actividade, e com o intuito de compreender o nível de apropriação dos conceitos e processos em análise, foi apresentada aos alunos uma ficha de trabalho onde se solicitava a redacção de um breve relatório da actividade experimental, a identificação dos factores que provocam a acidificação da chuva e as consequências desta para o Homem.

A correcção da ficha de trabalho decorreu no anfiteatro e serviu de mote para o debate sobre a questão g) *Que desequilíbrios nos ecossistemas provocam as chuvas ácidas?* (Figuras 5 e 6).



Figura 5: Efeitos das chuvas ácidas nos rios (Fonte: <http://mundoamorrer.com.sapo.pt>)



Figura 6: Adulterações nos monumentos (Fonte: <http://www.ambienteterra.com.br>)

O elevado interesse manifestado pelos alunos no desenrolar desta aula levou a que a sua avaliação só fosse concretizada na aula seguinte, salientando os aspectos que consideraram mais relevantes. Assim, em debate plenário, os alunos destacaram: a inovação desta experiência educativa, a interdisciplinaridade entre as CN e as CFQ, a transposição do conteúdo abordado para situações do dia-a-dia e lamentaram o facto de não vivenciarem mais situações de aulas em regime de co-docência.

As professoras, quando inquiridas informalmente, referiram como principais aspectos positivos desta experiência: o maior entusiasmo dos alunos, a apropriação mais aprofundada do tema abordado e a maior contextualização das aprendizagens. A dificuldade na gestão do tempo, quer ao nível do trabalho inerente à planificação da aula, quer ao nível do desenvolvimento da aula em regime de co-docência, foi o aspecto apontado como menos positivo. Todavia, a concretização da acção planeada e conseqüente sucesso no que concerne à receptividade dos alunos, parece ter funcionado como elemento potenciador da ocorrência de tais práticas.

Considerações finais

A participação neste projecto de intervenção em parceria conferiu, segundo as professoras participantes, maior segurança e abertura ao desenvolvimento de práticas curriculares diferentes das que promovem habitualmente. Ao nível da investigação, permitiu aprofundar o conhecimento sobre dinâmicas inovadoras em Didáctica das Ciências, em particular no que concerne ao desenvolvimento de temas CTS, ao trabalho colaborativo entre professores da área curricular das CFN e ao trabalho em parceria entre professores e investigadores.

Deste modo, consideramos urgente a promoção de um maior número de projectos de intervenção em parceria que envolvam instituições de ensino superior e não superior e a diferenciação e valorização positiva dos exemplos de boas práticas, atribuindo-lhes maior visibilidade e reconhecimento na comunidade educativa e investigativa.

Referências Bibliográficas

DEB (2001a). *Curriculo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica.

DEB (2001b). *Ciências Físicas e Naturais. Orientações Curriculares para o 3º ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica.

Marco-Stiefel, B. (2001). Alfabetización científica y enseñanza de las ciencias. Estado de la cuestión. In P. Membiela (Org.). *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea, S.A. Ediciones, pp. 33-46.

Martins, I. (2002). *Educação e Educação em Ciências*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Nota

Os projectos de investigação subjacentes à apresentação desta comunicação estão a ser desenvolvidos no Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro e são apoiados financeiramente pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), designadamente através dos contratos com as referências:

- SFRH/BD/28080/2006 – Marta Abelha

- SFRH/BD/36192/2007 – Idalina Martins.