

# A ESPECIFICIDADE DE SER PROFESSOR DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: REFLEXÕES EM TORNO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO/ESCOLAR E DOS MANUAIS ESCOLARES

Fernando Guimarães<sup>1</sup> & Bento Cavadas<sup>2</sup>

## Resumo

Esta comunicação pretende actualizar um modo de compreender o domínio disciplinar em que se inscreve, tendo na sua génese duas dissertações de Doutoramento intituladas *A Botânica nos Manuais Escolares dos Ensinos Primário e Básico (1º Ciclo) no século XX em Portugal* (Guimarães, 2007) e *A Evolução dos Manuais Escolares de Ciências Naturais do Ensino Secundário em Portugal 1836-2005* (Cavadas, 2008a).

Estas investigações cruzaram-se em dois eixos de análise: a interpretação da forma como o conhecimento produzido sobre botânica foi induzido pelas políticas de educação, nomeadamente pelas alterações curriculares; a compreensão de como estas questões foram expressas nos manuais escolares de Ciências da Natureza, durante o século XX, em Portugal.

Neste trabalho são apresentadas as pontes estabelecidas entre as dissertações efectuadas, procurando-se enfatizar a especificidade de ser professor no Ensino Básico a partir do conhecimento científico apropriado pela escola, transformando-o em conhecimento escolar.

## 1. O papel das Ciências da Natureza no Ensino Básico

Na organização e orientações curriculares e nos programas do Ensino Básico do Ministério da Educação (ME, 1991, 2001, 2004), a Botânica surge integrada e não como área curricular independente das Ciências da Natureza.

Em Estudo do Meio, por exemplo, embora o programa faça várias referências à Botânica, esta não é muito enfatizada pelos professores. Porém, o ensino das Ciências da Natureza em geral, e o da Botânica em particular, nas escolas do Ensino Básico, é de extrema importância e justifica-se através de diversas vantagens. Por exemplo, as actividades de ciências são uma forma privilegiada para trabalhar inúmeros conteúdos relacionados com a Matemática, assim como a comunicação escrita e oral. É indubitável que as Ciências são um contexto privilegiado para desenvolver a linguagem da criança. Esta é estimulada quando a criança descreve fenómenos científicos, quando usa termos novos para designar esses fenómenos e quando faz registos do que observa. Faz parte da natureza da criança aprender através do contacto com o meio físico-natural que a rodeia e encontrar explicações para justificar os fenómenos desse meio. Assim, aquando da sua

---

<sup>1</sup> Instituto de Educação da Universidade do Minho, Braga, [fernandoguimaraes@ie.uminho.pt](mailto:fernandoguimaraes@ie.uminho.pt)

<sup>2</sup> Escola Superior de Educação Almeida Garrett, Lisboa, [bcavadas.eseag@hotmail.com](mailto:bcavadas.eseag@hotmail.com)

entrada para a escola, os alunos possuem já vivências sensíveis e concepções intuitivas que explicam os fenómenos encontrados no seu quotidiano.

Outra vantagem resulta das competências básicas das áreas curriculares referidas serem abordadas mais facilmente quando aparecem enquadradas em áreas curriculares diferentes do que quando são trabalhadas ao serviço de uma área particular.

Quando conduzido devidamente, o estudo da Botânica leva os alunos a assumirem uma atitude de permanente pesquisa e experimentação. Também fomenta um sentido crítico apurado, promovendo uma eventual mudança conceptual das suas explicações prévias para o funcionamento da Natureza. Nesse sentido, a Botânica é fundamental para a concretização dos objectivos gerais do currículo no Ensino Básico, especialmente o que preconiza a utilização de alguns processos simples de conhecimento da realidade envolvente (observar, descrever, formular questões e problemas, avançar possíveis respostas, ensaiar, verificar).

Um outro motivo que justifica o ensino das Ciências da Natureza é o facto de, actualmente, vivermos na era das ciências e da informação, em que as mudanças tecnológicas ocorrem frequentemente e com um ritmo mais acelerado. É de extrema importância que a educação fornecida às crianças as prepare para enfrentar e compreender essa mudança. Também as deve habilitar com a capacidade de inovar para que possam ocupar o seu lugar de cidadãos activos e participativos na sociedade.

Nesse processo de desenvolvimento intelectual das crianças, as ciências têm um papel importante, pois estimulam a sua compreensão do mundo e proporcionam-lhes formas de resolver criticamente novos problemas. De facto, o progresso da ciência é criativo e assenta na resolução de problemas com a interacção da imaginação, do raciocínio lógico, da observação e da experimentação. Nesse processo, a incerteza e o erro, os avanços e os retrocessos, são uma parte importante. É, também, neste sentido que surge a necessidade de aliar as ciências à educação da criança.

## **2. A relação dos professores do Ensino Básico com as Ciências da Natureza**

Os saberes escolares são marcados pelas relações que os actores educativos estabelecem com o conhecimento, a partir de múltiplas possibilidades de interesses, de ênfases, de modos de transmissão, da complexidade das análises e de articulações dos conteúdos com a prática do uso de manuais escolares. Tais saberes expressam-se no currículo da escola, constituído no desenvolvimento de aprendizagens previstas nas propostas

normativas. Esse currículo também inclui aprendizagens de um conjunto mais tácito ou oculto de normas, valores e práticas que estão imbuídas na cultura da escola.

Devido a muitos professores do Ensino Básico recearem as aulas de Ciências da Natureza, a abordagem de conteúdos de Botânica é esquecida ou relegada para o final da programação do ano lectivo, por insegurança em abordar o assunto. De facto, a prática demonstra que muitos professores do Ensino Básico relevam a Botânica para um segundo plano e, quando a abordam na sala de aula, o fazem de um modo teórico e descontextualizado. Uma das maiores reclamações é a dificuldade em desenvolver actividades práticas que despertem a curiosidade do aluno e que mostrem a utilidade daquele conhecimento no seu quotidiano. Para colmatar essa lacuna, os professores socorrem-se com frequência do manual escolar. Contudo, o livro didáctico tem-se afirmado, dentro do cenário de ensino e aprendizagem, mais como protagonista do processo do que propriamente como auxiliar. Em muitas situações – e no ensino de Botânica não é diferente – ele é mais do que um recurso nas mãos do professor: é a fonte de informação sobre conceitos e sobre estratégias de ensino (Sano, 2004, pp. 43-44).

### **3. Os manuais escolares de Ciências na formação de professores**

Seguindo muitas vezes diferentes orientações teóricas e metodológicas, diversos autores consideram o manual escolar como peça fundamental no processo de ensino e de aprendizagem. De facto, é recorrente a ideia de que os livros de texto têm um papel decisivo na transmissão do conhecimento científico.

Os manuais escolares têm, para a escola, uma importância fundamental na conformação das formas e dos conteúdos do conhecimento pedagógico, integrando aspectos relativos à sequência e ao ritmo da sua transmissão através, por exemplo, das actividades que propõem e dos modos de avaliar as aquisições realizadas, desempenhando, assim, importantes funções pedagógicas. Nesta perspectiva, podem permitir aceder ao conhecimento da ideologia pedagógica subjacente, ao modo como é entendido o processo de ensino e de aprendizagem que tem lugar na sala de aula e ao papel que nele é reservado aos alunos e aos professores. Portanto, dado que são vistos como importantes instrumentos pedagógicos, culturais e ideológicos, os manuais escolares estão no centro dos interesses da investigação em educação.

Também Magalhães (1999), defende que o estudo dos manuais escolares constitui um meio para conhecer uma época e para caracterizar políticas e modelos educativos porque, enquanto “objecto de cultura, [o manual escolar] representa e contém opções culturais mais ou menos explícitas, mais ou menos assumidas e como tal, valoriza e prescreve como verdade e como ciência determinado conhecimento, mas silencia, negligencia, marginaliza muitos outros saberes” (p. 285).

Segundo esta perspectiva, o manual escolar detém um critério de exactidão, porque é interpretado como sendo a verdade, embora encubra outros saberes considerados incómodos ou menos pertinentes para o desenvolvimento da ciência num determinado contexto sócio-educativo. Nesta perspectiva, o livro escolar pode ser analisado a partir de um olhar cultural, mas simultaneamente pedagógico e didáctico.

Neste texto, assumimos a orientação de que o livro é um meio didáctico e pedagógico privilegiado na estruturação da cultura escolar, “cuja produção corresponde a uma configuração complexa entre texto, forma e discurso, [sendo] uma combinatoria de saber/conhecimento/(in)formação” (Magalhães, 2006, p. 6).

O papel determinante do manual escolar e o seu maior ou menor contributo na didáctica constituem então uma fonte de investigação sobre e na realidade pedagógica (Guimarães, *et al.*, 2003, p. 608). Esta investigação pode ser organizada pela via directa, ou por uma via de desobstrução, porque há fracções da cultura escolar que não tiveram o manual como objecto. Por outro lado, a pedagogização do livro escolar não se efectuou sempre da mesma forma e com igual intensidade na história da educação. Nesta linha de ideias, uma análise complexa a manuais escolares pode constituir uma fonte de informação importante para a caracterização da Botânica escolar em Portugal e dos processos educativos e didácticos que nela ocorrem. Estes documentos fornecem-nos informações e interpretações da cultura, do imaginário e dos processos de escolarização, assim como das metas e das práticas educativas.

Pretendendo-se que a escola transforme o discurso científico num discurso didáctico compreensível para os alunos, é igualmente importante que os manuais escolares o façam. Para que esse discurso didáctico estimule nos alunos a curiosidade, o espírito de descoberta e de análise de situações da vida, em vez de os ensinar a passivamente receber um conhecimento já feito, é igualmente importante que os manuais escolares cumpram certos requisitos. Por essa razão, na concepção de um manual escolar, deve ser dada atenção à linguagem científico-didáctica mas, também, ao modelo pedagógico que o manual veicula.

Não se espera que os autores de manuais escolares apenas façam uma compilação de conteúdos. Aguarda-se que sigam um modo de os trabalhar que incentive os alunos e os professores que utilizam esse manual a percorrerem um verdadeiro caminho de construção do saber. E compete ainda, depois, aos professores, quando tomam decisões relativas ao manual que vão aconselhar aos seus alunos, optar por aquele(s) que melhor se ajuste(m) ao modelo de formação a que aderem ou que devem veicular. Se assim for, há menos probabilidades de os manuais constituírem meios de normalização e de uniformização.

Apesar disso, é importante reconhecer que os manuais escolares nunca poderão ter em conta todas as situações relativas a contextos reais nem todas as características dos alunos que os utilizam. Por isso, a sua utilização tem de pressupor sempre um trabalho dos professores na adequação do discurso e dos processos de ensinar. O seu uso também implica que esses manuais constituam um dos recursos didácticos, e não o único.

Apesar do interesse dos manuais escolares no âmbito das actividades pedagógicas e da sua importância para a promoção de uma cultura escrita, nos estudos efectuados (Cavadas, 2008a, 2008b; Guimarães, 2007, 2008, 2009), constatou-se que eram utilizados com objectivos que permitiam a promoção de métodos de ensino baseados na reprodução de conhecimentos. Neste sentido, os manuais constituíam-se numa base de trabalho pedagógico importante ao contribuírem para a adaptação cultural e social, mas não favoreciam o fortalecimento das capacidades de reflexão e de intervenção. Assim, registamos uma interpretação restrita do ensino das Ciências da Natureza e do processo de escolarização, tal como uma valorização instrumental da cultura científica, nas quais o manual escolar se tornou no meio pedagógico central do processo de escolarização. Constatou-se, ainda, que os manuais escolares influenciaram, nas últimas décadas, as concepções e as práticas dos professores quanto ao ensino das Ciências da Natureza em geral e da Botânica escolar em particular.

Dada a natureza desta apresentação, que assenta numa preocupação de envolvimento comprometido por parte dos professores do Ensino Básico, a sua conclusão permite lançar algumas questões. Uma que nos parece particularmente relevante prende-se com o espaço ocupado pelo conhecimento científico na escola e de que maneira os manuais escolares podem ou conseguem espelhar os avanços científicos e tecnológicos. Como se constatou nas investigações realizadas, e já referenciadas, nem sempre os manuais escolares incorporavam os conhecimentos científicos mais actualizados sobre conteúdos de Botânica. Talvez o exemplo mais significativo seja aquele que se relaciona com a

abordagem dos Reinos nos compêndios estudados. Ao longo do século XX, verificamos que esse conteúdo se conservou predominantemente em torno da abordagem aristotélica e de Lineu que defende a divisão dos seres vivos em dois Reinos: o Reino Animal e o Reino das Plantas.

Ora, a evolução científica no interior da Botânica, bem como de outras Ciências da Natureza permitiu a constituição de outros Reinos e, também, o surgimento do debate científico em torno dos Supra-Reinos. Este confronto, que de modo simples pode ser visto como o confronto entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar, levanta algumas interrogações:

- a) Deveria o conhecimento escolar acompanhar o conhecimento científico?
- b) Será possível incluir nos manuais escolares a complexidade do conhecimento científico que a Botânica actualmente possui, tendo em conta a idade e o desenvolvimento das crianças do Ensino Básico?
- c) Que espaço pode ter o conhecimento científico na escola, nomeadamente nos manuais escolares?
- d) Qual o contributo dos manuais escolares para a formação de professores de Ciências da Natureza?

Se a primeira questão teve como resposta nos manuais escolares um certo não acompanhamento do conhecimento escolar pelo conhecimento científico, a segunda interrogação relaciona-se com a inclusão nos manuais escolares, em particular nos últimos vinte anos do século XX, de temas que não tiveram tempo para merecer um aprofundamento que lhes atribui um estatuto de conhecimento científico. Por exemplo, temas relacionados com a conservação e preservação da Natureza, a reciclagem e o aquecimento global. Apesar da relevância de problemas como a poluição e a destruição do meio ambiente, o tratamento dos lixos e a utilização pouco regulada dos combustíveis fósseis, entre outros, a verdade é que os manuais escolares têm integrado estes conteúdos sobre uma abordagem normativa e, em alguns casos, pouco crítica. Referimo-nos, nestes casos ao facto de relativamente à temática apontada incluírem mensagens relativas ao que se deve e não se deve fazer e ao impacto nefasto da acção humana na Natureza.

A terceira questão relaciona-se com o espaço ocupado pelos manuais escolares no ensino das Ciências da Natureza no Ensino Básico. Os resultados das investigações desenvolvidas apontam para a vinculação de um ensino das ciências do tipo transmissivo, relevando para segundo plano a componente experimental e de

investigação. Quanto ao espaço que os manuais escolares ocupam no Ensino Básico, ficou ainda por esclarecer na totalidade se os manuais escolares conduzem a novas práticas docentes ou se, pelo contrário, são um recurso que é utilizado no processo de ensino e de aprendizagem monotonamente. O problema é que, face à excessiva padronização dos manuais escolares, raramente o professor tem condições de alterar substancialmente as suas propostas de ensino e aprendizagem, baseado apenas nesses recursos.

Em relação ao contributo dos manuais para a formação de professores de Ciências da Natureza, na escolha dessas obras os professores deveriam considerar se as actividades propostas no livro reforçam só os conteúdos apresentados ou se são importantes para o desenvolvimento de competências que auxiliem os alunos na aprendizagem das ciências. Os docentes, poderiam, também, segundo Fracalanza *et al.* (1986, p.33), averiguar “se as actividades levam em conta a vivência e o nível cognitivo de seus alunos (...) perceber o grau de dificuldades de cada uma das propostas de actividades sugeridas, bem como a viabilidade de sua realização nas condições escolares”. Já Moysés (1985), analisou o entendimento que os alunos apresentavam sobre o manual escolar e constatou que preferem os livros que favorecem mais a compreensão do que a memorização. Além disso, também apurou que os alunos gostariam que os livros apresentassem mais exemplos e que os conteúdos apresentados estivessem de acordo com o seu quotidiano. Em suma, cabe ao professor de Ciências seleccionar o melhor manual para os seus alunos, mas também aquele que contribua para a sua evolução como docente.

#### **4. Referências Bibliográficas**

Cavadas, B. (2008a). *A evolução dos manuais escolares de Ciências Naturais do ensino secundário em Portugal 1836-2005*. Salamanca: Facultad de Educación [Dissertação de doutoramento].

Cavadas, B. (2008b). A influência dos naturalistas franceses nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais: o caso das teorias da origem das espécies. In José Hernández Díaz (Coord.). *Influencias Francesas en la educación española e Iberoamericana (1808-2008): Actas de las III Conversaciones Pedagógicas de Salamanca* (pp. 567-584). Salamanca: Globalia Ediciones Anthema y José Luis Hernández Huerta.

- Fracalanza, H., Amaral, I. A. & Gouveia, M. S. F. (1986). *O ensino de ciências no primeiro grau*. São Paulo: Atual.
- Guimarães, F. (2009). Similarity in School Textbooks on Natural Sciences for the Primary School Level: an analysis of teaching and apprenticeship of Botany in the last century in Portugal (1900-2000). In L. Gómez Chova, D. Martí Belenguer e I. Candel Torres (Edits.). *International Conference of Education, Research and Innovation 2009 - Madrid. Proceedings* (pp. 4835-4841). Valencia - Espanha: International Association of Technology, Education and Development. (CD-ROM).
- Guimarães, F. (2008). Saberes escolares de Botânica nos Livros Didáticos de Ciências da Natureza dos Ensinos Primário e Básico (1.º Ciclo). Análise ao seu estatuto curricular no último século em Portugal. *Plures – Humanidades*, 10, 27-45.
- Guimarães, F. (2007). *A Botânica nos manuais escolares dos Ensinos Primário e Básico (1.º Ciclo) no século XX em Portugal*. Braga: Universidade do Minho/Instituto de Estudos da Criança [Dissertação de Doutoramento].
- Guimarães, F., Lima, N., & Magalhães, J., (2003). Manuais escolares e outros materiais nos Ensinos Elementar e Básico (1.º Ciclo). Que ensino das Ciências da Natureza no século XX em Portugal? In A. J. Eguizábal, et al., (Coords.). *XII Colóquio Nacional de Historia de la Educación – Etnohistoria de la Escuela* (pp. 601-608). Burgos: Universidad de Burgos/Sociedad Española de H.<sup>a</sup> de la Educación.
- Magalhães, J. (2006). O Manual Escolar no Quadro da História Cultural. Para uma historiografia do manual escolar em Portugal. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 1, 5-14. Consultado em Março, 2007, em <http://sisifo.fpce.ul.pt>.
- Magalhães, J. (1999). Um apontamento para a história do manual escolar. Entre a produção e a representação. In R. V. Castro, A. Rodrigues, J. L. Silva, & M. L. D. Sousa, (Orgs.). *Manuais Escolares – Estatuto, Funções, História. I Encontro Internacional sobre Manuais Escolares* (pp. 279-301). Braga: Universidade do Minho – Instituto de Educação e Psicologia.
- ME (2004). Organização Curricular e Programas Ensino Básico – 1.º Ciclo. 4.<sup>a</sup> Ed. Lisboa: ME/DEB.
- ME (2001). Orientações Curriculares 3.º Ciclo. Ciências Físicas e Naturais. Lisboa: ME/ DEB.
- ME (1991). Programa Ciências da Natureza. Ensino Básico 2.º Ciclo. Plano de organização do Ensino-Aprendizagem. Vol. II. Lisboa: ME/DGEBS.

Moysés, L. M. M. (1985). *O cotidiano do livro didático na escola: as características do livro didático e os alunos*. Brasília: INEP.

Sano, P. T. (2004). Livros Didáticos. In D. Y. A. C. Santos e G. Ceccantini (Orgs). *Proposta para o ensino de botânica: Curso para atualização de professores da rede pública de ensino* (pp. 43-44). São Paulo: Universidade de São Paulo – Instituto de Biociências.