

Ozarfaxinars

e- revista ISSN 1645-9180

Nº 10 Educação em Ciência - Ciência 5-11

1

Ciência 5-11: Fundamentos A Educação em Ciência no 1º Ciclo do Ensino Básico

Carlos Campos (*)

“Para ser um indivíduo autónomo e um cidadão participativo numa sociedade desenvolvida tecnologicamente, é preciso ser técnica e cientificamente alfabetizado”

Gérard Fourez

A investigação em didáctica das ciências tem apontado para a importância de iniciar as crianças, desde o começo da sua escolarização, na exploração de fenómenos da natureza com relevância no seu quotidiano. Sob o “slogan” de *Ciência para todos* ou de *Alfabetização Científica*, diversos são os autores que têm vindo a defender a introdução, desde cedo, do ensino das ciências junto das crianças. Os argumentos desta posição são de natureza filosófica/epistemológica, psicológica, sociológica e pedagógica. Em relação a estes últimos, podem-se enumerar os seguintes argumentos gerais. (Afonso, 2008):

1. A ciência apresenta um grande valor formativo e os seus conteúdos têm um elevado grau de significância, pois a Natureza faz parte da nossa realidade imediata.
2. A preparação de cidadãos que simpatizem com a ciência e que acreditem que a ciência pode ser uma força positiva na condução do progresso.
3. O ensino das ciências permite um intenso trabalho interativo, comunicativo e colaborativo essencial ao desenvolvimento do aluno como pessoa e como ser social.
4. A ciência é um modo particular de olhar o Mundo natural. Os estudantes deverão saber lidar com este modo de pensar e aprender a usá-lo como um importante instrumento a aplicar na sua vida diária.

(*) Professor da Escola Secundária Augusto Gomes e formador do CFAE_Matosinhos

Ozarfaxinars

e- revista ISSN 1645-9180

Nº 10 Educação em Ciência - Ciência 5-11

2

5. A preparação para o mundo do trabalho. A ciência pode providenciar aos estudantes carreiras directa ou indirectamente relacionadas com a ciência e criar oportunidades de prosseguir os estudos que podem levar, em última instância, a uma carreira de investigação.

Concretizando, para o 1º ciclo do Ensino Básico, podem-se enumerar as seguintes razões a favor da Educação em Ciência desde os primeiros anos de escolaridade (Martins *et al*, 2007; Sá, 1994):

- Responder e alimentar a curiosidade das crianças, fomentando um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela ciência e pela actividade dos cientistas.
- Ser uma via para a construção de uma imagem positiva e reflectida acerca da Ciência.
- Promover capacidades de pensamento (criativo, crítico, metacognitivo,...) úteis noutras áreas/disciplinas do currículo e em diferentes contextos e situações, como, por exemplo, de tomada de decisões e de resolução de problemas pessoais, profissionais e sociais.
- Desenvolver a comunicação oral e escrita, sendo as actividades científicas um contexto privilegiado para o desenvolvimento da matemática.
- Promover a construção de conhecimento científico útil e com significado social, que permita às crianças e aos jovens melhorar a qualidade da interacção com a realidade natural.
- Ser um instrumento de efectiva renovação das práticas lectivas no 1º ciclo.
- Facilitar a introdução das novas tecnologias junto das crianças, nomeadamente a utilização dos computadores e da internet.
- Desenvolver capacidades de pensamento ligadas à resolução de problemas, aos processos científicos, à tomada de decisões e de posições baseadas em argumentos racionais sobre questões sócio - científicas.
- Promover a reflexão sobre atitudes, normas e valores culturais e sociais, que condicionam a tomada de posição dos cidadãos em relação a questões como a preservação ambiental, a energia, a tecnologia, a saúde, etc.

Embora sendo consensual, nos dias de hoje, a relevância educativa das ciências experimentais, estas encontram no terreno dificuldades de vária ordem, na sua concretização, e/ou desvios

Ozarfaxinars

e- revista ISSN 1645-9180

Nº 10 Educação em Ciência - Ciência 5-11

3

significativos em relação às finalidades e objectivos acima enunciados. É o caso da ideia, bastante veiculada, de que os conceitos da Ciência são difíceis de abordar com crianças de certa idade, devido ao seu desenvolvimento psíquico e sócio - afectivo. Muitos professores, influenciados por interpretações simplistas dos trabalhos de Piaget e de outros psicólogos, têm a ideia que determinados conceitos mais abstractos não podem ser abordados com crianças de determinada idade (estádio de desenvolvimento), devendo ser adiada a sua aprendizagem para anos posteriores. Como sabemos, aqueles estádios de desenvolvimento: pré-operatórios, das operações concretas e das operações abstractas, eram balizados entre determinadas idades da criança. Muita investigação didáctica, nos anos 70 e inícios de 80 do século passado, nomeadamente no ensino das ciências, pretendeu apresentar catálogos de conceitos que poderiam ser ensinados em cada um daqueles estádios, consoante o tipo de operações necessárias à sua compreensão por parte da criança. Esta interpretação redutora das teorias de Piaget teve, já na época, forte oposição por parte de certos psicólogos, nomeadamente Bruner e Vygotsky. Neste, pode encontrar-se uma visão de desenvolvimento baseada na concepção de um organismo activo, cujo pensamento é construído passo a passo num ambiente que é histórico e, fundamentalmente social (Vygotsky, 1962,1978). Nesta teoria, é dado destaque às possibilidades que o indivíduo dispõe, a partir do ambiente em que vive, e que dizem respeito ao acesso a instrumentos físicos (como a enxada, a faca, a mesa, o computador, etc.) e simbólicos (como a cultura, valores, crenças, costumes, tradições, conhecimentos) desenvolvidos em gerações precedentes. Vygotski defende a ideia de uma interacção contínua entre as condições sociais e a base biológica do comportamento humano. Partindo de estruturas orgânicas elementares, determinadas basicamente pela maturação, formam-se novas e mais complexas funções mentais, potencializadas pela natureza das experiências sociais a que as crianças se acham expostas. Para Vygotski os factores biológicos são preponderantes sobre os sociais apenas no início da vida de uma criança. Gradativamente, as interacções sociais com os adultos, ou com os companheiros mais experientes, promovem o desenvolvimento do pensamento e o próprio comportamento da criança. Ao internalizar instruções, as crianças modificam as suas funções psicológicas: percepção, atenção, memória e capacidade para resolver problemas. É dessa maneira que formas historicamente determinadas e socialmente organizadas de operar com informação influenciam o conhecimento individual, a consciência de si e do mundo.

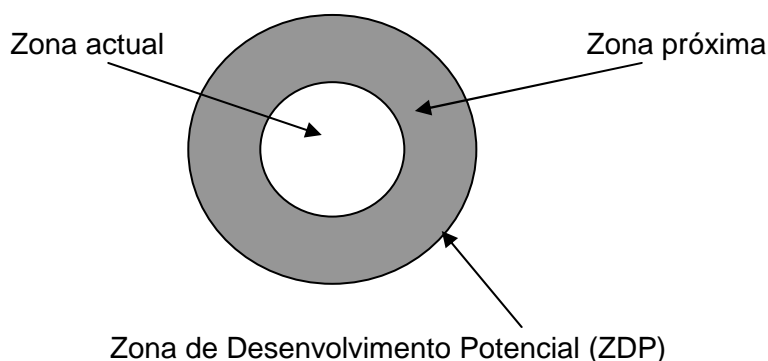
Ozarfaxinars

e- revista ISSN 1645-9180

Nº 10 Educação em Ciência - Ciência 5-11

4

Para definir a relação entre a evolução da criança e a sua aprendizagem, não basta estabelecer o nível evolutivo em função das tarefas ou actividades que a criança é capaz de realizar por si só, mas também em função daquilo que é capaz de fazer com a ajuda dos outros. A humanização realiza-se em contextos interactivos nos quais as pessoas que rodeiam a criança não são objectos passivos do seu desenvolvimento, mas companheiros activos que guiam, planificam, regulam, começam, terminam, etc., as condutas das crianças. Os educadores são agentes do desenvolvimento, e têm que actuar fundamentalmente de acordo com a **Zona de Desenvolvimento Próxima (ZDP)** da criança. A ZDP é dada pela diferença entre o nível de resolução das tarefas realizadas sob orientação e com a ajuda dos adultos (nível de desenvolvimento potencial), e o nível das tarefas realizadas autonomamente pela criança (nível de desenvolvimento actual).



Este conceito muda radicalmente o modo tradicional de colocar o problema das intervenções pedagógicas, já que refuta qualquer actividade pedagógica baseada no ontem, e afirma com ênfase que a única educação eficaz é a que adianta o desenvolvimento. É a interacção social que dá essência ao conceito de *Zona de Desenvolvimento Próxima*, como lugar em que o encontro intersíquico entre as pessoas (quer dizer em última instância a educação), se converte em desenvolvimento intersíquico da pessoa. Este conceito, no fundo, traduz uma milenar relação histórica e cultural.

Também Bruner parte da hipótese de que qualquer ideia pode ser honestamente apresentada e com utilidade nas formas de pensar das crianças em idade escolar, e de que mais tarde estas primeiras representações se poderão tornar mais fortes e precisas, em virtude dessa aprendizagem anterior (noção de *currículo em espiral*). É da sua autoria a célebre afirmação, de que, “qualquer noção, nomeadamente científica, pode ser ensinada a qualquer criança de qualquer idade” (Bruner,

Ozarfaxinars

e- revista ISSN 1645-9180

Nº 10 Educação em Ciência - Ciência 5-11

5

1998,1999). Tal como Vygotski, este autor defende que o desenvolvimento intelectual da criança não é uma sequência regular e infalível de acontecimentos; ele reage também às influências do ambiente, sobretudo ao ambiente escolar. Claro que é inútil tentar apresentar explicações formais baseadas numa lógica distante do modo de pensar da criança e que para ela nada significam. O “truque” está em encontrar as perguntas intermédias que possam ser respondidas e que conduzam a algum lado. É esta a grande tarefa dos professores e dos manuais.

As principais dificuldades referidas pelos professores na implementação do ensino experimental das ciências no 1º Ciclo são (Tilgner, 1990; citado por Sá, 2001):

1. O inadequado nível de conhecimentos científicos dos professores;
2. Equipamento científico e materiais insuficientes e inadequados nas escolas;
3. Tempo insuficiente para cumprir os programas;
4. Espaço inadequado nas escolas.

Em relação à primeira dificuldade, há a referir dois aspectos interligados. É um facto, que um grande número de professores do 1º ciclo sente insegurança na abordagem de certos tópicos científicos e refere, frequentemente, a sua inadequada preparação científica. Se atendermos à pouca importância dada à preparação científica dos futuros professores do 1º ciclo, em modelos de formação inicial de outros tempos, há uma boa dose de verdade nesta justificação. Este estado de coisas tem sido alterado nos últimos anos e, de acordo com a minha experiência, podemos encontrar nas escolas do 1º ciclo professores entusiastas do ensino das ciências, preferencialmente entre os de licenciatura mais recente e, a adesão empenhada, de muitos outros, a programas de formação contínua na área das didácticas das ciências. No entanto, penso ser importante reforçar aquela preparação científica, quer na formação inicial quer nos programas de formação, no sentido de colmatar a insegurança acima referida, e dotar os professores das ferramentas conceptuais adequadas, sem as quais não podem ser criativos na implementação do ensino experimental. Porém, há que ter em conta um outro aspecto da questão, as concepções dos professores sobre o ensino das ciências. A minha experiência na formação de professores deste nível de ensino aponta para numerosas incompreensões sobre o que é ‘ensinar ciências’ às crianças. Muitos professores, pensam que se trata de transmitir conceitos científicos relacionados com os tópicos programáticos, como por exemplo, a água, o ar, a electricidade, etc., esquecendo as competências procedimentais que podem ser exploradas a este nível, como a capacidade de investigar, de efectuar registos de

Ozarfaxinars

e- revista ISSN 1645-9180

Nº 10 Educação em Ciência - Ciência 5-11

6

forma adequada, de medir, de clarificar as suas ideias, de as por à prova, de as comunicar, assim como, o enorme potencial do ensino experimental no desenvolvimento de competências de outras áreas como a leitura, o cálculo e/ou a comunicação e expressão.

A segunda dificuldade apresentada pelos professores, entronca igualmente nas suas concepções inadequadas sobre o ensino das ciências. Os projectos de dinamização do ensino experimental das ciências no 1º ciclo, quer os apresentados pelas instituições do Ensino Superior, quer os implementados pelo ministério (“Ensino Experimental das Ciências no 1º ciclo”, da DGIDC), têm demonstrado que o ensino experimental neste nível de ensino não requer, na grande maioria dos casos, material e equipamento específico; pelo contrário, aqueles programas apontam para a vantagem do uso de material comum e/ou improvisado, conhecido das crianças, na realização das experiências.

Se tivermos em consideração as potencialidades da educação em ciência, já indicadas acima, no que diz respeito à sua interligação com o desenvolvimento das outras competências do currículo, expressão escrita e oral, aprendizagem da matemática, utilização das novas tecnologias, capacidades de pensamento na análise de fenómenos do dia-a-dia e na resolução de problemas, o tempo insuficiente para cumprir os programas surge como uma dificuldade facilmente ultrapassável. É nesta perspectiva que se tem apontado como principais dificuldades na implementação do ensino experimental das ciências no 1º ciclo: *“a insuficiente compreensão por parte da sociedade em geral (governantes, instituições de formação e de investigação educacional, etc.), quanto ao valor educativo das Ciências da Natureza para as crianças e a inadequada formação dos professores neste domínio”* (Sá, 2001).

Ozarfaxinars

 e- revista ISSN 1645-9180

Nº 10 Educação em Ciência - Ciência 5-11

7

Referências Bibliográficas

- Afonso, M.M., *A Educação científica no 1º ciclo do Ensino Básico – Das teorias às práticas*, Porto Editora, 2008.
- Bruner, J., *O Processo da Educação*, Nova Biblioteca 70, Lisboa, 1998.
- Bruner, J., *Para uma Teoria da Educação*, Relógio D' Água Editores, 1999.
- Cachapuz, A., Gil-Perez, D., Carvalho, A.M.P., Praia, J., Vilches, A., (org.), *A Necessária Renovação do Ensino das Ciências*, Cortez Editora, S. Paulo, 2005.
- Campos, C., *Imagens da Ciência veiculadas por Manuais de Química do Ensino Secundário – Implicações na Formação de Professores de Física e Química*, Tese de Mestrado, Universidade de Aveiro, 1996.
- Campos, C., Cachapuz, A., (1997) *Imagens de Ciência em Manuais de Química Portugueses*, Química Nova, 6, 23-29, SBQ, Brasil.
- Driver, R., Guesne, E., Tiberghien, A., *Children's Ideas in Science*, Open University Press, 1985.
- Goldsworthy, A., Feasey, R., *Making Sense of Primary Science Investigations*, The Association for Science Education, 1994.
- Harlen, W., *How does research help the teaching and learning of science in the primary school?*, IV Encontro Nacional de Docentes de Ciências da Natureza, Universidade de Aveiro, 1994.
- Howe, A., Davies, D., McMahon, K., Towler, L., Scott, T., *Science 5 – 11; A guide for teachers*, David Fulton Pub., 2005
- Martins, I.P., Veiga, M.L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R.M., Rodrigues, A.V., Couceiro, F., *Educação em Ciências e Ensino Experimental – Formação de Professores*, Coleção Ensino Experimental das Ciências, DGIDC, Ministério da Educação, 2007.
- Naylor, S., Keogh, B., *Concept Cartoons in Science Education*, Millgate House Publishers, Cheshire, 2000.
- Sá, J.G., *Renovar as Práticas no 1º Ciclo pela via das Ciências da Natureza*, Porto Editora, 1994.
- Sá, J.G. (2001), *Ciências Experimentais na Educação pré - Escolar e 1º ciclo do Ensino Básico: Perspectivas de formação de educadores e professores*, Conferência proferida no colóquio "Formar para a Educação em Ciências na Educação pré – Escolar e no 1CEB", promovido pelo INAFOP, Coimbra: Escola Superior de Coimbra.
- Silva, A. A., *Uma modelização didáctica social – construtivista e ecológica*, Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro, 1997.
- Silva, A. A., *Didáctica da Física*, Edições ASA, 1999.
- Tilgner, P. J. (1990). *Avoiding Science in the Elementary School*, *Science Education*, 74, 421-431.
- Vygotski, L.S., *Thought and Language*, M.I.T., USA, 1962.
- Vygotski, L.S., *Mind in Society*, Harvard University Press, London, 1978.