

# **Professoras e Ensino de Ciências: desafios e inovação para os anos iniciais do Ensino Fundamental**

## **Teachers and science teaching: challenges and innovation for the early years of elementary school**

**Bernadete Benetti**

Instituto de Biociências, UNESP – Univ. Estadual Paulista, SP, Brasil  
bbenetti@rc.unesp.br

**Eugenio Maria de França Ramos**

Instituto de Biociências, UNESP – Univ. Estadual Paulista, SP, Brasil  
eugenior@rc.unesp.br

### **Resumo**

Apresentamos parte de uma pesquisa realizada com um grupo de docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre introdução de novas possibilidades de trabalhos educacionais relacionados ao Ensino de Ciências. Com base em atividades de formação continuada, buscamos, de um lado, entender como os conteúdos de Ciências Naturais são desenvolvidos nesse nível de escolaridade formal e as características de formação docente para abordar tais conhecimentos e, de outro, construir junto com as participantes atividades educacionais sob novas perspectivas metodológicas. Os resultados apontam a necessidade de, nas ações de formações inicial ou continuada, proporcionar aos sujeitos oportunidades para mobilizar seus conhecimentos tácitos e explícitos, com vista a reelaborarem suas práticas e concepções pedagógicas. Neste trabalho discutiremos os resultados de um grupo de professoras que conseguiram implementar atividades inovadoras para o Ensino de Ciências durante os trabalhos da pesquisa.

**Palavras-chave:** Educação. Ensino de Ciências. Formação de professores. Conhecimentos tácitos e explícitos. Perspectivas Didáticas.

### **Abstract**

We present part of a survey conducted with a group of teachers of the early years of elementary school about the introduction of new possibilities for educational work related to science teaching. Based on continuing education activities, we aim, on the one hand, to understand how the contents of natural sciences are developed at this level of formal education and the features of teacher education needed to address such knowledge and, on the other, to build, together with the participants, educational activities under new methodological perspectives. The results show the need to, on the actions of initial or continuing education, provide opportunities for the individuals to mobilize their tacit and explicit knowledge in order to redesign their practices and pedagogical concepts. In this paper we discuss the results from a group of teachers who were able to implement innovative activities to Science

Teaching during research's work.

**Key words:** Education. Science Teaching. Teacher education. Tacit and explicit knowledge. Teaching perspectives.

## Introdução e Marco Teórico

Documentos de orientações curriculares oficiais, tal como os Parâmetros Curriculares Nacionais Brasileiros – Ciências Naturais (Brasil, 1997), apontam a importância da presença de conteúdos de Ciências desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Considera-se que a posse do saber científico pode contribuir para a compreensão do mundo e suas transformações, proporcionando um ensino que contribua para a formação de um sujeito capaz de interagir criticamente perante os desafios da sociedade.

Entretanto o que temos observado nos anos iniciais é a tímida presença do ensino de Ciências quando comparado com outros conteúdos, como Língua Materna (Português) e Matemática.

Em pesquisa com os professores dos anos iniciais, Rosa et al (2007) constataram a tímida presença de conteúdos de Ciências, particularmente Física, que surge de maneira pontual no 5º ano. Segundo tais autores, essa situação se dá devido à pouca importância atribuída a esse conteúdo ou à insegurança do professor em discuti-lo. Consideram que o ensino de Ciências precisa ser renovado, tanto em termos de conteúdos, como no que tange as suas metodologias, para que de fato a educação científica seja incorporada.

No que se refere aos anos iniciais do Ensino Fundamental, o Ensino de Ciências fica a cargo de professores ditos “polivalentes” que, muitas vezes, têm a incumbência de ensinar conteúdos que não fizeram parte de sua formação acadêmica universitária de maneira consistente, como Ciências. Assim sendo, os conhecimentos de que dispõem fundamentam-se na sua formação da Educação Básica. Essa carência de conteúdo gera uma insegurança, influenciando diferentes dimensões do trabalho didático, como destacam Rocha e Megid Neto

Tais influências podem estar presentes no planejamento de aulas, onde o professor elabora estratégias de ensino e seleciona os conteúdos mais relevantes a serem ensinados, assim como nas crenças e concepções sobre o conhecimento científico e sobre o aprendizado e o ensino de Ciências, para cada nível de ensino. (ROCHA e MEGID NETO, 2009, p.2).

Para suprir tal carência de conteúdos, o professor acaba recorrendo a materiais a seu alcance mais imediato, como o livro didático e os textos retirados da rede mundial de computadores, a internet. Em geral isso reduz a docência à exposição de conceitos, situação que proporciona ao educando o papel de mero expectador e receptor de conteúdos prontos e acabados.

Em tal contexto, o Ensino de Ciências – que poderia instigar a curiosidade, a imaginação – acaba tornando-se entediante e, além disso, muitas vezes, apenas repercutindo informações difundidas por grandes meios de comunicação social.

Autores como Bizzo (2009), Zanetic (1992) e Carvalho (2004, 2005) apontam a necessidade de se repensar o Ensino de Ciências, seja no nível fundamental ou médio, de forma a proporcionar aos alunos a formação de uma cultura científica que lhes permita relacionar-se com os fenômenos científicos na vida cotidiana.

Para Carvalho

Um ensino que vise à aculturação científica deve ser tal que leve os estudantes a construir o seu conteúdo conceitual participando do processo de

construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das ciências. (CARVALHO, 2004, p.3).

Além disso, o Ensino de Ciências deve permitir ao aluno, compreender o produto da Ciência como uma construção histórica, humana e, portanto, não neutra, ou seja

O ensino de Ciências deveria contribuir para a compreensão da natureza por meio da apropriação pelo aluno do conhecimento científico e possibilitar a análise crítica da aplicação do mesmo na sociedade, de modo a estabelecer relações com o desenvolvimento econômico e social. (SICCA, 1998, p.19).

Trata-se, portanto, de proporcionar caminhos para a pessoa, como sujeito, relacionar-se e interagir com o conhecimento, independente da idade, mas, respeitando sua capacidade cognitiva.

Tendo em vista a expectativa de enfrentar, pelo menos parcialmente, a carência de conhecimentos e fomentar a formulação de novas perspectivas metodológicas para o ensino, consideramos, no desenvolvimento deste trabalho, o professor como sujeito ativo, produtor de conhecimentos e capaz de repensar a sua prática pedagógica, com base nas ideias de autores, como Shulman (1986 e 1987), Gauthier (1998) e Tardif (2000). Seus modelos sugerem que os conhecimentos docentes estejam baseados em diferentes saberes. Ao proporem que a docência estaria pautada por diferentes conhecimentos, reconhecem sua natureza complexa.

Levamos em conta, em nossa atividade com os professores aqui relatadas, os saberes que decorrem da própria prática docente, situação em que a docência pode ser considerada uma atividade interativa e de aprendizado contínuo por parte do professor. Neste âmbito, existe um papel fundamental para a compreensão pessoal, a qual possibilita ao sujeito a construção do conhecimento da docência por meio do exercício da própria docência. Nesse sentido, as ideias de Polanyi (1958, 1966, 1983) sobre o conhecimento pessoal permitem-nos considerar que a formação e a docência baseiam-se em conhecimentos tácitos e explícitos.

Assim, em nosso trabalho, julgamos que a melhoria da formação docente e a construção de uma perspectiva metodológica renovada compreendem a mobilização de saberes para o exercício da prática docente e as ideias sobre conhecimentos tácitos e explícitos.

### **O desenvolvimento da pesquisa – Aspectos metodológicos**

A pesquisa se desenvolveu, segundo paradigma qualitativo, com diferentes procedimentos de coleta de dados, como: aplicação de questionários, desenvolvimento de oficinas, realização de entrevistas em grupo e individuais, registro de observações diretas e análise de projetos de aula.

A amostra compreendeu vinte e cinco docentes de duas escolas públicas, localizadas nos municípios de Marília (Escola 1) e de Rio Claro (Escola 2), SP, Brasil. A maioria delas tem formação em Pedagogia.

A investigação ocorreu nos anos de 2010 e 2011, iniciando-se com a aplicação de questionários e a realização de entrevistas com grupos de professoras, a fim de averiguarmos o que já ensinavam com relação aos conteúdos de Ciências, bem como suas expectativas quanto ao trabalho docente.

Na escola 1, em 2010, após esse contato inicial e atendendo as expectativas das professoras,

organizamos oficinas<sup>1</sup> recorrendo a materiais de fácil acesso e baixo custo, assim como a atividades que poderiam ser implementadas nos espaços disponíveis, sendo solicitado posteriormente o desenvolvimento de projetos didáticos.

Na escola 2 o trabalho teve início em 2011. Após o primeiro contato, decidimos já iniciar a elaboração de projetos de ensino a partir de temas de interesse das próprias professoras, não tendo sido desenvolvidas oficinas.

Em ambas escolas, mantivemos um contato periódico (semanal ou quinzenal), dialogando sobre os projetos e oferecendo possibilidades e sugestões. Consideramos que os projetos de ensino deveriam ser implementados em suas salas, procurando com isso ir além do nível das intenções para práticas efetivas, enfrentando eventuais dificuldades e contradições no momento da prática docente.

Não desejávamos apresentar uma proposta pronta e acabada, mas sim que as professoras a partir de suas próprias perspectivas pudessem vislumbrar novas possibilidades para o Ensino de Ciências.

Para mudanças no Ensino de Ciências nesta faixa escolar entendemos haver um papel decisivo ao professor. Concordamos com Carvalho (2004), que é importante oferecer possibilidades de mudanças didáticas que permitam aos professores ampliar seu recursos e modificar suas ideias e atitudes de ensino.

### **Professoras e perspectivas didáticas: alguns resultados**

Quanto à aplicação dos projetos de ensino elaborados pelas próprias professoras, os relatos revelaram situações que indicam uma maior complexidade em relação à tímida presença do ensino de Ciências nos anos iniciais, que não se resume à formação ou carência de materiais.

Na etapa da transposição do projetos elaborados para a prática em salas de aula, tivemos professoras que conseguiram inovar suas práticas pedagógicas e outras que não conseguiram realizar mudanças, revelando três diferentes situações:

- a) aquelas que conseguiram implementar as atividades e revelaram mudanças. Neste grupo estão inclusas as professoras que desenvolveram atividades inovadoras, enfrentando eventuais dificuldades impostas pela rotina escolar.
- b) aquelas que conseguiram implementar algumas atividades sem alterar suas rotinas. Neste caso, algumas professoras inovaram em termos de procedimentos didáticos, incluindo algumas atividades práticas em temas que trabalhavam de forma mais expositiva.
- c) aquelas que não implementaram nenhuma atividade. Neste grupo incluímos as professoras que não alteraram suas rotinas e nem avançaram aspectos metodológicos de seus trabalhos didáticos, alegando falta de espaço curricular e tempo.

Neste trabalho discutiremos especialmente o grupo de professoras que conseguiram implementar atividades inovadoras para o Ensino de Ciências (situação a).

---

<sup>1</sup> Foram realizadas seis oficinas durante as reuniões pedagógicas coletivas, no segundo semestre de 2010, para todas as professoras. Desenvolveram-se, com cerca de duas horas cada uma, as seguintes oficinas: a) Experimentação e Ensino: o caso da vela; b) Ensino de questões ambientais nas séries iniciais do Ensino Fundamental: discutindo possibilidades; c) Introdução a Astronomia; d) Brinquedos e jogos no Ensino de Ciências; e) Sementes, Germinação e Ensino de Ciências; e f) Cartografia para as séries iniciais. No desenvolvimento das oficinas, pautamos o trabalho por um ambiente de investigação, estimulando a participação das docentes, que se envolveram na construção de experimentos e no aprofundamento de conceitos científicos, subjacentes às atividades.

Foi o caso de uma das professoras da escola 1 (profa. 23 E1) que incluiu o tema germinação mesmo sem ser o seu conteúdo do ano, pois na “Planilha de Conteúdos” da Secretaria Municipal de Educação o foco seria corpo humano. Segundo a professora, nessa atividade seus alunos se envolveram bastante, plantaram sementes de feijão, acompanharam seu desenvolvimento e dialogaram com a professora sobre os fatos que observavam. Nessa ocasião a professora acolheu as perguntas que seus próprios alunos propunham, tais como: “por que minha semente não germinou? Por que o tegumento de minha semente foi parar na ponta da folha? Por que germinou no algodão e na terra? Se ficar no algodão vai crescer?”

Em vista dessa demanda a professora solicitou mais informações sobre o conteúdo, chegando a convidar um dos pesquisadores a participar de sua aula, dialogando diretamente com seus alunos do 5o ano do Ensino Fundamental. Tal atividade conduziu a discussão de diferentes conceitos sobre as sementes, permitindo conhecer melhor uma estrutura que representa uma das fases do desenvolvimento dos vegetais que as possuem. Os alunos não sabiam o que tem dentro de uma semente e tampouco o fato de “quebrar” a dormência para que elas germinem. Assim, percebe-se que, mesmo com uma atividade normalmente trabalhada nesse nível de escolaridade, é possível criar um clima de investigação, aguçando a curiosidade dos alunos como discutimos no início deste trabalho.

Essa situação da prof<sup>23</sup> fornece indícios importantes sobre a postura da docente ante ao conhecimento de Ciências e a rotina escolar:

- não ficou “presa” ao conteúdo da “Planilha de Conteúdos”,
- mesmo sem dominar o conteúdo disciplinar desenvolveu a atividade, dando abertura a seus alunos para o questionamento e exposição de dúvidas, não demonstrando insegurança,

Foi igualmente notável a procura da prof<sup>23</sup> pela ajuda da pesquisadora, não se sentindo constrangida em pedir auxílio.

As professoras prof<sup>11</sup> (E2) e prof<sup>10</sup> (E1) também inovaram, realizando experimentos simples relativos aos estados físicos da água. Com isso proporcionaram em sala de aula oportunidades para que os alunos expusessem suas ideias, dialogassem com os colegas e com o professor tendo acesso a modelos construídos pelos alunos.

A prof<sup>10</sup> (E1) relata o seu trabalho com o tema Água:

A experimentação na 4a série sempre fazia. Alguns temas são mais difíceis. Vou adequando ao tema. **Este ano fizeram bastante.** [...]. E era interessante (ri), porque é assim, nós temos uma prática tradicional. Fica todo mundo um atrás do outro. E quando eu trazia alguma coisa, eu colocava [as carteiras] em forma de U. No centro ficava vago e eu arrastava a minha mesa no centro do U. [...] Então quando eles chegavam aqui e as carteiras já estavam mudadas eles ficavam felizes. “Ah! Hoje tem experiência!” Então **eu pude perceber que isso motiva as crianças a querer aprender Ciências.** Porque Ciências é uma coisa assim, a gente tem que ter também prazer em aprender, porque é nossa vida, é nosso meio, onde nós vivemos. (grifo nosso)

A professora declarou ainda que, inspirada em nossos encontros e diálogos, mudou a postura, buscando não se apoiar apenas no livro didático, procurando outras atividades em que os alunos pudessem participar mais. Justifica sua atitude argumentando que é necessário dar chance para que os alunos exponham suas dúvidas:

**Você dá uma aula expositiva que só você fala, a criança não tem oportunidade de se expressar.** Ele nunca vai ter a chance de perguntar o que ele tem dúvida sobre aquele assunto. **E, na verdade a dúvida é que faz**

**você crescer.** (grifo nosso)

A prof11 (E2) também relata que fazia anteriormente experimentos em sala de aula mas não questionava tanto pois acreditava que os conhecimentos científicos que possui não eram suficientes para conduzir a atividade. Para ela

Os experimentos as vezes causam insegurança, incerteza de que tudo vá transcorrer bem, e o questionamento – será que estou agindo corretamente? Essa parte é muito importante mais requer preparação, buscar material necessário que o professor leva de sua casa. Então fica mais fácil recorrer aos textos com desenhos, a explicação e a conclusão, sem o aluno participar, visualizar, perceber. Assim não ocorre o questionamento – o que a criança sabe, acha ou imagina. O desafio...

Cheguei a conclusão que o **diferente** seria realizar os experimentos mas antes levantar perguntas como: o que acham? O que conhecem? O que vai acontecer? O que imaginam?

A partir desses questionamentos a professora solicitava aos seus alunos que iniciassem os registros escritos e após a realização dos experimentos, discutia com eles os resultados.

Essa perspectiva em relação a experimentação vai ao encontro de muitos trabalhos acadêmicos (HODSON, 1994; CARVALHO, 2004, 2005; ZANETIC, 1992, dentre outros). Para esses autores as atividades experimentais devem proporcionar espaços de dialogo, dúvidas, embate de ideias, pois é a partir dessas provocações que os alunos podem reelaborar as concepções prévias.

As situações relatadas sobre a atuação das professoras 23, 10 e 11, mostram que, independente das escolas de origem, pudemos identificar avanços em conteúdos e metodologia de trabalho didático. Nos casos apresentados as professoras introduziram novidades provocadas pelo desenvolvimento de planos de trabalho próprios, à luz das interações promovidas no âmbito da pesquisa, notadamente superando as barreiras de domínio prévio de conteúdo, de espaço curricular e de disponibilidade escolar de materiais, mostrando que não são obstáculos efetivos para a mudança da prática docente e para a implementação de conteúdos de Ciências nesta faixa escolar. Além disso, seus depoimentos evidenciaram a consciência das mudanças e das possibilidades didáticas que construíram, particularmente com o uso de experimentos didáticos e a ampliação dos espaços de diálogo com seus alunos.

## Considerações Finais

Comparando-se as diferentes situações identificadas, percebe-se que a carência do conhecimento específico repercute na organização dos conteúdos em sala de aula, mas não justifica a exclusão dos conteúdos de Ciências nas atividades didáticas das séries iniciais do Ensino Fundamental. A situação observada com as professoras mencionadas neste trabalho ressalta a viabilidade e a importância de introduzir conhecimentos de Ciências nas práticas educativas, superando dificuldades diversas que normalmente parecem justificar a tímida presença de conhecimentos dessa área ou a introdução de atividades inovadoras.

Percebemos no caso da escola 1 que as oficinas, uma atividade de formação continuada possível, não deram conta de suprir as necessidades e carências da formação, embora tivessem oferecido oportunidades às professoras de reverem conceitos equivocados ou mesmo se apropriarem de conteúdos ali presentes. Isso evidencia a limitação de cursos de curta duração que apenas focam o conteúdo disciplinar como forma de superar a falta de

atividades de Ensino de Ciências.

O diferencial do trabalho realizado, mesmo se considerarmos os conteúdos e os materiais enfocados nas oficinas, esteve no desenvolvimento de projetos próprios e o diálogo estabelecido com os pesquisadores, nas etapas posteriores.

Isso permite discutir que nos processos de formação – inicial ou continuada –, na perspectiva teórica embasada em Polanyi, Gauthier, Shulman e Tardif, os conhecimentos explícitos representam apenas uma parcela da ação formativa e são mobilizados de forma diferente pelos sujeitos. Outra parcela somente se oferecerá a partir da ação, da interpretação e nos diálogos com os professores, oportunidades em que tais docentes podem rever seus próprios contextos, possibilidades educacionais e prioridades.

Ou seja, o fato de oferecermos oficinas e cursos – como no caso da escola 1 – não é suficiente para promover mudanças. Elas não são imediatas e tampouco fáceis, pois requerem uma tomada de consciência, momento em que o sujeito reflete sobre seu trabalho e se permite um olhar de outra natureza. Para Carvalho (2004, p. 10), “[...] esse tipo de olhar induz a um desapego que autoriza críticas e permite a descentração, sendo, dessa maneira, uma atividade facilitadora na busca da reelaboração didática”.

Nos momentos de diálogo, ao acompanharmos o desenvolvimento dos projetos de ensino, constatou-se que algumas professoras resistiram às mudanças alegando que precisavam seguir a programação prevista. Isso permite sugerir que, embora a maioria das docentes anseie por mudanças, na hora de efetivá-las não conseguem alterar suas rotinas, privilegiando sequências tradicionais e bem-estabelecidas.

Entretanto, entre aquelas que conseguiram desenvolver aplicações, mesmo que parciais, notamos resultados interessantes, que as animam na busca de novas práticas e novos conteúdos, passos importantes na construção da autonomia do professor.

As professoras que conseguiram promover um ensino de Ciências mais participativo e reflexivo aceitaram o desafio de fazer diferente e transpuseram barreiras, e isso curso algum vai proporcionar aos participantes, pois as mudanças devem vir num processo de reelaboração didática, como discutido por Carvalho.

A pesquisa aponta a importância de se repensar como organizamos as formações inicial e continuada de professores, devendo ir além dos conhecimentos explícitos oferecidos, sejam de conteúdos ou de metodologias, proporcionando aos sujeitos oportunidades para que, mobilizando seus conhecimentos tácitos e explícitos, reelaborem práticas e concepções pedagógicas.

## Referências

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais.** Brasília, DF: MEC/ SEF, 1997.

CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de Ciências e Epistemologia Genética. In **Viver Mente e Cérebro.** Coleção memória da pedagogia. n.1. Jean Piaget. Ediouro, São Paulo, 2005, p. 50-57.

GAUTHIER, C. et al. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o**

saber docente. Ijuí: UNIJUÍ, 1998.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de Las Ciências**, 12 (3), 1994, p. 299-313.

POLANYI, M. **Personal Knowlegde**: towards a post-critical philosophy. Londres, UK: Routledge & Kegan Paul, 1958.

POLANYI, M. **El estudio del hombre**. Buenos Aires, Argentina: Paidós, 1966.

POLANYI, M. **The tacit dimension**. Gloucester, Mass: Peter Smith, 1983.

ROCHA, M. B. e MEGID NETO, J. Práticas de formação de professores para o Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, in **Anais do XVII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2009.

ROSA, C.W. et al. O Ensino de Física nas séries iniciais : concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, 12 (3), 2007, p. 357-368.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington, 15 (2), 1986, p. 4 - 14.

SHULMAN, L. S. Knowlegde and Teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, 1987, p. 1-22.

SICCA, N. A. L. Para que ensinar Ciências no mundo contemporâneo. In: **Atas do I Encontro de Formação Continuada de Professores de Ciências**. Campinas: UNICAMP: 1998.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos docentes e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**. n. 13, 2000, p. 5-24.

ZANETIC, J. **Ciência, seu desenvolvimento histórico e social** - implicações para o ensino. Ciências na escola de 1º Grau: textos de apoio a proposta curricular. São Paulo (Estado): SE/CENP, 1992, p. 7-19.