

FORMANDO O PROFESSOR PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL I

Lenir Silva Abreu, Nelson Rui R Bejarano

Universidade Federal Da Bahia –UFBA - Programa de Pós-graduação em Ensino Filosofia e História das Ciências.

lenirabreu@uol.com.br, nelsonbejarano@gmail.com

RESUMO: Discutimos estratégias de formação que favorecem o processo de aprendizagem do professor do Ensino Fundamental I para ensinar Ciências, promovendo a alfabetização científica dos alunos brasileiros. Analisamos projetos de formação contínua de professores que focam o ensino de Ciências na perspectiva investigativa, buscando identificar suas potencialidades, limitações e ações para a alfabetização científica. O referencial teórico enfatiza a importância de o professor ter oportunidade de se posicionar como aprendiz e participar de uma comunidade. Constatamos que ao serem apoiados pelos colegas e formadores os professores participantes do projeto tiveram oportunidade de se posicionar como aprendizes, colocando em jogo seus saberes, habilidades, dúvidas e inseguranças. Essa atitude favoreceu a melhoria da qualidade do ensino.

PALAVRAS CHAVE: Formação de Professores. Ensino de Ciências. Investigação. Alfabetização Científica.

OBJETIVO

Discutir sobre como a formação contínua favorece o processo de aprendizagem dos professores de modo a promover a alfabetização científica (AC) dos alunos no Ensino Fundamental I por meio do ensino investigativo.

MARCO TEÓRICO

O que é aprendizagem? A face de uma moeda cujo outro lado é o ensino? Não. É muito mais que isso. É um processo contínuo que envolve o ser em seus aspectos pessoal e profissional. São idas e vindas. Aprende-se muito mais o que é vivido, desejado, do que o que é ensinado. O ensino é, contudo, um aspecto importante da prática social, devendo, por isso, ser organizado de forma a possibilitar a vivência dos conteúdos ensinados. Aprender a ensinar Ciências é apenas parte de um processo mais amplo, o qual diz respeito a aprender a viver, a conviver. Envolve o aprendiz enquanto indivíduo, mas também o grupo e as condições sociais que lhes são oferecidas. Assim, concebemos a aprendizagem como um processo social, como parte integral da prática social e, portanto, situada socialmente (Lave; Wenger, 1991). Nesse sentido, aprendizagem significa mudança de participação. O termo *participação* não se refere apenas à manifestação dos professores nas discussões, mas sim a sua atuação na prática, que, no caso deste trabalho, diz respeito a melhorar o ensino de Ciências, ser capaz de promover a AC dos alunos.

Existe uma polêmica acerca do termo *AC* (Dillon, 2009; Sasseron; Carvalho, 2008), por ser ele de grande amplitude. Neste trabalho ele diz respeito à compreensão por parte dos alunos sobre como os conhecimentos científicos influenciam a sociedade e, conseqüentemente, a sua vida. Deseja-se, com isso, enfatizar que o ensino de ciências deve ser organizado de forma a estimular e valorizar a criatividade, a intuição e a persistência, que estão sempre presentes no desenvolvimento da Ciência. O ensino de ciências deve, pois, contemplar:

- a) Os conceitos científicos, leis e teorias científicas.
- b) Os processos e os métodos pelos quais essas Ciências são conhecidas; c) sua natureza, implicações e aplicações para a sociedade e o meio ambiente.

Organizar o Ensino de Ciências nessa perspectiva pode favorecer a aprendizagem dos conteúdos acima mencionados e criar possibilidades para os alunos perceberem que a realidade não está dada, mas deve ser construída e reconstruída a cada dia. Isso significa que o ensino deve envolver conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, que, para serem trabalhados, é necessária a promoção de atividades que favoreçam a investigação e a experimentação dos alunos.

Mas como os professores que já estão atuando podem ensinar Ciências nessa perspectiva se assim eles não aprenderam na sua formação inicial? A literatura aponta (Appleton, 2003) que geralmente os professores dos anos iniciais evitam ensinar Ciências porque eles não sabem os conteúdos e não se sentem confiantes para ensinar, ou ensinam adotando estratégias de transmissão que não favorecem a AC dos alunos. Esta pesquisa constatou que aqueles que ensinam consideram importante seguir atividades prontas para guiar o seu trabalho. No entanto, aqueles que querem ensinar Ciências por meio da investigação e reflexão podem aprender se tiverem oportunidade de:

- a) Assumir o lugar de aprendiz e experimentar esse papel para, assim, poder aprender os conteúdos conceituais e pedagógicos e perceber, a partir da própria experiência, que as estratégias de ensino propostas podem favorecer a aprendizagem dos seus alunos.
- b) Participar de uma comunidade, aqui entendida como uma variedade de pessoas e/ou subgrupos que partilham o mesmo objetivo.
- c) Ser apoiados em suas ações; d) ter disponíveis sequências de ensino e aprendizagem estruturadas para contemplar os eixos da AC. (Eraud, 2002; Borko, 2004; Schulman; Schulman, 2004; Loughran, 2007).

METODOLGIA

Trata-se de um estudo de caso cujos registros foram produzidos por um trabalho de formação contínua, desenvolvido por meio da parceria colaborativa realizada entre o Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física (LaPEF), da Universidade de São Paulo (USP), e a Escola Municipal de Ensino Fundamental Cândido Portinari, localizada em Perus, São Paulo, Brasil.

A escola já se constituía em uma comunidade em relação ao ensino de Ciências investigativo, uma vez que desenvolvia essa metodologia havia alguns anos. Mas os professores ainda não estavam satisfeitos com os resultados da aprendizagem dos alunos.

A formação foi organizada tendo como referência sequências didáticas (SD) que contemplam os conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais. A primeira atividade da sequência «Transformação de energia» é intitulada «bolinha na cestinha» e consiste em um desafio no qual, usando uma rampa com um trilho, os aprendizes devem encontrar a melhor posição para fazer a bolinha cair na cesta. O objetivo da tarefa é inicialmente ajudá-los a entenderem a relação entre altura e velocidade, para depois entenderem energia potencial e energia cinética. Após encontrarem os resultados, são con-

vidados a explicar *como* fizeram e *por que* conseguiram tal resultado. Em seguida, escrevem e desenharam registrando a experiência. Por fim, propõe-se a leitura de textos relacionados ao conceito que está sendo trabalhado e discute-se a relação do conteúdo estudado com as situações que envolvem o cotidiano, buscando entender a aplicação e implicação de tais conceitos na sociedade e no meio ambiente. Essa atividade permite a experimentação e favorece a compreensão dos processos científicos.

As conclusões são baseadas na análise dos vídeos gravados nas reuniões de formação, nos projetos e relatórios enviados ao CNPq e nas sequências de ensino e aprendizagem elaboradas pelo LaPEF. Analisamos os vídeos de dois encontros de formação (ocorridos em 11.03.2009 e 02.12.2009) e uma aula de P^5 ocorrida em 19.03.2009. Em 02.12.2009 os professores avaliaram o trabalho realizado durante o ano e apresentaram os resultados da Feira de Ciências, realizada na escola e aberta à comunidade. Para preservar a identidade dos participantes utilizamos o código 'F' para formadoras, 'P' para professoras, ambos seguidos de um número, e 'C' para a coordenadora do Laboratório de Ciências.

RESULTADOS

Para iniciar a discussão da SD os professores foram convidados a colocar-se no lugar de aprendizes e a resolver os problemas propostos, seguindo as mesmas etapas que posteriormente apresentariam aos seus alunos (reunião realizada em 11.03.2009, em que se discutiu a «Transformação de energia»). Segundo Loughran (2007), essa é uma estratégia importante para favorecer a aprendizagem dos professores.

Após explicar os procedimentos que os professores deveriam adotar com os alunos, a F^I encaminha a situação-problema, conforme mostra o seguinte fragmento:

F^I - [...] Eu queria que vocês me explicassem como que vocês fizeram pra bolinha cair dentro da cestinha.
 P^I - Eu coloquei no meio pra poder ela cair. F^I - Mas o que aconteceu? P^I - Foi fora no começo, mas depois deu certo.

Os questionamentos da F^I foram dirigidos de forma a possibilitar que os professores refletissem sobre *como* resolveram o problema e *por que* alcançaram determinados resultados, permitindo assim que, ao mesmo tempo, eles se apropriassem dos conceitos de energia potencial e cinética e aprendessem a ensinar seus alunos através da investigação.

Após essa reflexão, os formadores discutiram longamente, a partir dos questionamentos dos professores, sobre os conceitos subjacentes à construção da sequência. Pode-se dizer que embora tenham se aproximado dos conceitos, não se pode afirmar que se apropriaram deles completamente. A apropriação de conceitos demanda tempo e aproximações sucessivas. O argumento da professora P^2 , ao final do ano, evidencia o quanto foi difícil compreender os conceitos envolvidos na sequência «Transformações de energia»:

É, mas todos tiveram essa dificuldade de entender como é a transformação, mas dentro medida do possível ficou esclarecida para eles, esse... Eles não entendem como a energia vem pela tomada e aquilo se transforma em uma energia luminosa e aparece na televisão.

É interessante observar que primeiro a professora se inclui como alguém que também teve dificuldade, mas depois busca focar a dificuldade do aluno. É difícil para o professor colocar-se no lugar de quem não sabe determinados conteúdos. É preciso ter coragem e, segundo Borko (2004), sentir-se apoiado para assumir tal postura numa sociedade que exige do professor que ele saiba 'tudo'. A atitude do formador pode encorajar ou inibir esse posicionamento.

O depoimento abaixo evidencia a importância de participar de uma comunidade, ser apoiado em suas ações, partilhar suas dificuldades e poder contar com SD elaboradas de forma a contemplar os eixos que favorecem a AC, pois mesmo não dominando completamente os conceitos as professoras sob análise não desistiram de ensinar Ciências e ainda conseguiram brincar com a dificuldade que enfrentaram para resolver o problema:

P3 - Nós não conseguíamos fazer, aí, quando ela foi apagar a luz e voltou, três grupos já tinham resolvido o problema. Ela chegou à sala e eu estava com cara de tonta e falei: Nil, nós duas estamos precisando voltar para o primeiro ano.

Nesse momento a formadora relata outro problema que enquanto ela teve muita dificuldade para resolver, os alunos o resolveram rapidamente. Essas discussões podem encorajar os professores com dificuldade para entender os conceitos, ajudando-os a perceber essa compreensão como um processo que exige pesquisa e interação, conforme já comentamos anteriormente.

Ao discutir a construção de uma bússola, atividade realizada em parceria com a professora de Geografia e Artes, *C* enfatiza o domínio da metodologia investigativa, sua generalização para outras áreas de conhecimento e a característica pessoal que o grupo deu à sequência:

Mas qual é o link com o trabalho? Essa bússola não foi feita de qualquer jeito no laboratório. Sentamos, eu e ela organizamos uma atividade de investigação... Com problema, com tudo! E eu falei: «olha, a gente costuma fazer desse jeito, com a questão do 'como', do 'por que'». Preparamos tudo, o material, organizamos o laboratório e ela foi com todas as salas. São seis salas. Uma manhã inteira, das 7 horas às 12 horas.

Os relatos sobre os produtos finais desenvolvidos pelos alunos ao longo do ano e expostos na Feira de Ciências revelam que os professores ensinaram Ciências na perspectiva investigativa, embora não possamos afirmar que eles tivessem o domínio dos conteúdos envolvidos na sequência. Isso, segundo Appleton (2003), não se constitui em um empecilho para os professores desse segmento ensinar Ciências desde que eles tenham atividades que respaldem sua ação. Dentre os relatos das produções dos alunos, destaca-se o fragmento de fala de *C*: *teve um aluno que fez um elevador, e eu fiquei impressionada*. Desenvolver os experimentos e discuti-los conjuntamente possibilitou que alunos e professores se aproximassem dos procedimentos e conceitos científicos. As professoras também afirmam que alunos com problemas de indisciplina passaram a participar mais ativamente das aulas e alunos com dificuldade de escrever melhoraram a qualidade da escrita.

Os professores envolveram-se ativamente com o ensino, colocando em jogo seus saberes, habilidades, dúvidas, inseguranças e, ao serem apoiados em suas ações por seus próprios colegas e pelos formadores (Borko, 2004), tiveram oportunidade de analisar a sua prática pedagógica e aprender investigando-a com o grupo, conforme indica *P⁴*:

(...) até a Sirlene que é do outro Sapi, que já veio aqui outras vezes, foi lá analisar comigo esses cadernos.

Ao realizar o experimento da 'bolinha na cestinha', *P⁵* conduziu a atividade de forma a possibilitar a reflexão dos alunos. Questionou, criou espaço para a participação de todos e quando os alunos faziam questionamentos sobre questões que ela não dominava eram estimulados por ela a pensar sobre o assunto.

Mudar a forma de atuar em sala de aula é um processo que exige desejo de mudança por parte do professor. Exige conquista por parte das equipes de formação. Não pode ser algo imposto. Temos observado que quando o resultado do trabalho de alguns professores começa a aparecer outros tendem a aderir à nova proposta de ensino. O depoimento de *P⁴* reforça esse argumento:

(...) é o entendimento de que a metodologia é importante. (...) cada vez mais estamos caminhando nesse ritmo das pessoas irem aderindo porque percebem que é legal, que é importante que as crianças aprendam.

Esse argumento evidencia também o quanto é importante que o professor faça parte de uma comunidade, tenha oportunidade de assumir o lugar de aprendiz, para que possa, em contato com outros professores e formadores identificar as potencialidades de ensinar Ciências na perspectiva investigativa. (Borko, 2004; Schulman e Schulman, 2004; Loughran, 2007).

CONCLUSÕES

Concluimos que as estratégias discutidas acima são importantes para o processo de formação continuada dos professores dos anos iniciais e podem contribuir para desenvolver um ensino de Ciências que favoreça a AC. Mas elas só funcionam dentro de um contexto social favorável. Isso significa que o trabalho precisa ser contínuo e ininterrupto, o que é muito difícil nas escolas públicas do Brasil, nas quais o quadro de professores está sempre mudando. Além disso, é preciso formar ‘comunidades’ que permitam aos professores se apoiarem mutuamente e contar com o apoio contínuo de formadores mais experientes e especialistas em Física, Química e Biologia. A constituição dessas comunidades favorece a atuação dos professores em serviço e pode contribuir para a formação inicial dos futuros professores por meio da parceria das escolas com as universidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APPLETON, K. (2003). How do Beginning Primary School Teachers Cope with Science? Toward an Understanding of Science Teaching Practice. *Research in Science Education* 33, pp. 1-25.
- BORKO, H. (2004) Professional development and Teacher Learning: Mapping the terrain. *Educational Research*. V. 33, N. 8, pp. 3-15.
- DILLON, J. (2009). On Scientific Literacy and Curriculum Reform. *Intern. Journal of Environmental & Science Education*. Vol. 4, No. 3, pp. 201-213.
- ERAUT, M. (2002). Conceptual analysis and research question: do the concepts of «learning community» and «community of practice» provide added value? Paper presented at *AERA*, New Orleans, LA. April, pp.1-14.
- LAVE, J.; WENGER, E. (1991) *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- LOUGHRAN, J. J. Science teacher as learner. In: ABELL, Sandra K. and LEDERMAN, N. G. (2007). *Handbook of Research on Science Education*. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, N. J.
- SASSERON, L. H.; Carvalho, A. M. P. (2008). Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A Proposição e a Procura de Indicadores do Processo. *Investigações em Ensino de Ciências* – V13(3), pp.333-352.
- SHULMAN, L. S; SHULMAN J. (2004). How and what teacher learn: a shifting perspective. *J. Curriculum Studies*, V. 36, nº 2, pp. 257 a 271.
- Agradecemos ao Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física (LaPEF) da Universidade de São Paulo por ter cedido os registros que tornaram possível esta pesquisa. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Bolsista: Proc. nº BEX 2942/12-7.