

O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL E A PERSPECTIVA DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

THE SCIENCE TEACHING IN THE INITIAL YEARS OF FUNDAMENTAL EDUCATION AND THE PERSPECTIVE OF INVESTIGATIVE ACTIVITIES

Bernadete Benetti

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro - SP, Brasil
bbenetti@rc.unesp.br

Juliana Coelho Braga de Oliveira

Secretaria de Educação – Prefeitura Praia Grande – SP, Brasil
coelhobraga.juliana@gmail.com

Resumo

Apresentamos parte de uma pesquisa realizada com alunos do 5o ano do Ensino Fundamental, em que buscamos avaliar a importância e a pertinência de desenvolvermos trabalhos educativos que superassem a exposição de conceitos de ciências, proporcionando uma atuação mais ativa dos estudantes. Com base nos trabalhos de Carvalho e Sasseron (2013), desenvolvemos uma sequência de ensino implementada com alunos do 5o ano de uma escola pública de Ensino Fundamental, do município de Marília, SP. Estabelecemos como foco o conteúdo Germinação de Sementes. Os objetivos estabelecidos para a pesquisa foram o de discutir possibilidades didáticas para o Ensino de Ciências nos anos iniciais de escolaridade, tendo como referência o ensino por investigação, vislumbrando ampliar os espaços de diálogo em sala de aula e a maior aproximação dos educandos com os conceitos científicos. Os dados foram coletados por meio de observações e gravações audiovisuais, com a autorização prévia dos participantes.

Palavras chave: Ensino de Ciências. Ensino Investigativo. Ensino Fundamental – Anos Iniciais.

Abstract

We present a part of a research carried out with students of the 5th year of Elementary School, in which we seek to evaluate the importance and the pertinence of developing educational works that surpass the exposition of concepts of science, providing a more active action of the students. Based on the works of Carvalho and Sasseron (2013), we developed a sequence of teaching implemented with students of the 5th year of a public elementary school in the city of Marília, SP. We focus on the content Germination of Seeds. The objectives established for the research were to discuss didactic possibilities for the Teaching of Sciences in the initial years of schooling, having as reference the teaching by investigation, hoping to broaden the spaces of dialogue in the classroom and the greater

approximation of the students with the concepts Scientists. The data were collected through observations and audio-visual recordings, with the prior authorization of the participants.

Key words: Science teaching. Research Teaching. Primary Education.

Introdução e Marco Teórico

O Ensino de Ciências tem sido tema de reflexão entre diferentes autores como Bizzo (2009), Zanetic (1992) e Carvalho (1998, 2005, 2006), que têm apontado dificuldades no seu desenvolvimento, seja no nível fundamental ou mesmo no ensino médio. Uma das dificuldades apontada refere-se ao fato de a escola não proporcionar aos alunos a formação de uma cultura científica que lhes permita relacionar seus conhecimentos com os fenômenos científicos do cotidiano.

Tal fato está relacionado à forma como o ensino nessa área de conhecimento está organizado, fundamentando-se na memorização de conceitos e com pouca, ou nenhuma, participação dos alunos.

Além disso, nos anos iniciais é muito frequente as aulas de Ciências cederem lugar às de Língua Portuguesa e Matemática, conteúdos considerados prioritários nesse nível de escolaridade em detrimento de outras áreas de conhecimento.

Outros fatores também são determinantes, como aponta a pesquisa realizada por Rosa, Perez e Drum (2007), com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os autores buscaram identificar a presença de conteúdos de Física, constatando que tal conteúdo surge apenas, pontualmente, na 4ª série (5º ano). Para eles, tal situação se dá devido à pouca importância atribuída a esse conteúdo ou a própria insegurança do professor em discuti-lo.

Assim sendo, questionam: “[...] se o propósito de estudar Ciências é aproximar os estudantes dos fenômenos naturais presentes no seu cotidiano, de que forma os fenômenos físicos são excluídos desse processo?” (ROSA, PEREZ e DRUM, 2007, p. 361)

Dessa forma argumentam que o ensino de Ciências precisa ser renovado. Tanto em termos de conteúdo como no que tange a suas metodologias, para que de fato a educação científica seja incorporada nas práticas educativas nessa faixa etária.

Bizzo (2009), Zanetic (1992), Carvalho (2005), afirmam que o ensino de Ciências deve superar o caráter livresco e memorístico, tendo em vista a formação de uma cultura científica.

Encontramos também em textos de documentos curriculares, tal como os Parâmetros Curriculares Nacionais, a preocupação em proporcionar um ensino que contribua para a formação de um sujeito capaz de interagir criticamente perante os desafios da sociedade.

Espera-se assim que o Ensino de Ciências possa proporcionar aos aprendizes um conjunto de conhecimentos, que possibilite a formação de uma cultura e não apenas um acúmulo de nomes e fórmulas sem sentido, como discutem Zanetic (1992), Bizzo (2009) e Carvalho (2006).

Carvalho (2013), Capecchi (2013) e Sasseron (2013) propõem um Ensino de Ciências pautado na investigação. Tendo como ponto de partida um problema que estabeleça interações discursivas entre professor e alunos - e dos alunos com seus pares - na construção do conhecimento científico.

No ensino por investigação a ênfase não está na memorização de nomes e de fórmulas, mas sim em proporcionar um ambiente de aprendizagem que proporcione aos educandos interagir

com o objeto de estudo, elaborar hipóteses e testá-las, discutir suas ideias com colegas e professores. Trata-se portanto de conteúdo e do processo de apropriação do conhecimento. Faz-se necessária uma mudança de postura metodológica pois se

Em cada uma de nossas aulas, se quisermos realmente que nossos alunos aprendam o que ensinamos, temos de criar um ambiente intelectualmente ativo que os envolva, organizando grupos cooperativos e facilitando o intercâmbio entre eles. A função do professor será a de sistematizar os conhecimentos gerados, não no sentido de “dar a resposta final”, mas de assumir o papel de crítico da comunidade científica, assim, quando os alunos apresentam soluções incorretas, o professor deve argumentar com novas ideias e contra-exemplos (CARVALHO et al, 1998, p.16-17).

As atividades de ensino com caráter investigativo se iniciam com a proposição de situações-problema, com a finalidade de instigar os alunos e envolve-los já de início em discussões, troca de ideias, na busca de uma solução. A implementação de uma situação problema proporciona um ambiente no qual o aluno é protagonista no ensino e, conseqüentemente, na construção do seu conhecimento, diferenciando-se assim de um ensino expositivo, pois

No ensino expositivo toda a linha de raciocínio está com o professor, o aluno só a segue e procura entendê-la, mas não é o agente do pensamento. Ao fazer uma questão, ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocínio para o aluno e sua ação não é mais a de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento (CARVALHO, 2013, p.2).

Segundo Carvalho (2013), embora o problema experimental seja o mais comum, há outras formas de implementar uma atividade investigativa com o uso de textos, figuras de jornal ou internet, o que denomina de problemas não experimentais. Contudo, destaca a autora que, independente do tipo de problema escolhido, deve-se seguir uma seqüência de etapas que ofereçam oportunidades aos educandos de levantar e testar suas hipóteses, argumentar.

Carvalho destaca ainda que, a abordagem investigativa no ensino não tem por expectativa que os alunos pensem ou se comportem como cientistas, mas sim visa criar um ambiente investigativo nas salas aula de Ciências que aproxime, gradativamente, os alunos da linguagem científica.

Por isso o trabalho didático na perspectiva da investigação implica em uma mudança na dinâmica da aula, que deixa de ser expositiva e centrada na figura do professor, passando a considerar os saberes dos alunos, suas dúvidas.

Com isso o papel do professor passa a ser de mediador e não mais apenas de expositor de conceitos, devendo acompanhar as discussões, questionar, propor novas questões, incentivar o diálogo, de forma a ajudar o aluno a passar da ação manipulativa para a intelectual.

O professor precisa, ainda, ter muita clareza dos objetivos da atividade, como destaca Sasseron (2013), de modo que ele possa fomentar a discussão com perguntas, problemas, questionando comentários e informações que os alunos trazem, impedindo dessa forma, que o debate se transforme em uma conversa banal .

Esse papel a ser exercido exige do professor uma tomada de consciência desse novo contexto, pois

O ensino baseado em pressupostos construtivistas exige novas práticas docentes e discentes, inusuais na nossa cultura escolar. Introduce um novo ambiente de ensino e de aprendizagens, que apresenta dificuldades novas e insuspeitadas ao professor. (Carvalho, 2006, p.12)

Dessa forma, faz-se necessário que, nos cursos de formações inicial e continuada, os professores sejam introduzidos nesse novo contexto e tomem consciência do novo papel que deverá exercer, bem como refletir sobre as dificuldades que poderão surgir.

Desenvolvimento da pesquisa

A pesquisa se fundamentou nos pressupostos teóricos das chamadas pesquisas qualitativas ou naturalísticas (LUDKE; ANDRÉ, 1986). Ela foi desenvolvida em uma escola pública, de Ensino Fundamental do município de Marília, SP, no ano de 2013, com a implementação de uma sequência de ensino com uma turma do 5º ano, cujo tema foi “Sementes e Germinação”. Participaram dessa atividade dezessete alunos.

Desenvolvemos a Sequência de Ensino com o auxílio da professora da turma. As atividades envolveram as seguintes etapas:

- a) identificação de sementes;
- b) plantio de sementes em diferentes substratos e condições ambientais;
- c) acompanhamento dos experimentos com registros feitos pelos alunos;
- d) construção de hipóteses sobre os resultados observados;
- e) discussão sobre os resultados observados;
- f) fechamento da sequência de ensino com a sistematização dos conceitos científicos abordados durante o debate.

Iniciamos o trabalho questionando os alunos sobre: a) o que sabiam sobre as sementes, b) se já haviam plantado alguma semente e em caso positivo, o que havia ocorrido. A seguir apresentamos dois tipos de sementes (feijão e girassol) e perguntamos: Como vocês fariam para essas sementes germinarem?

Propusemos diferentes condições de plantio como: terra com água e com luz, terra com água e sem luz, algodão com água e com luz, algodão sem água e com luz, pedrisco com água e com luz, pedrisco sem água e sem luz e plantio de sementes partidas.

A seguir apresentamos o seguinte problema: O que uma semente precisa para germinar? Vocês acham que as sementes irão germinar em todos os substratos ou situações?

Focaremos neste trabalho um dos momentos da pesquisa, em que os estudantes deveriam colocar uma semente partida para germinar. Assim, a partir de suas observações e hipóteses procuramos ampliar o diálogo sobre o que é uma semente, as condições necessárias para que a germinação ocorra e sua importância no ciclo de vida dos vegetais que as possuem.

Resultados e Discussão

Como discutido anteriormente, propiciar a apresentação de hipóteses pelos alunos, fomentar o debate e a troca de ideias, é fundamental para o desenvolvimento da atividade investigativa.

O diálogo estabelecido em sala de aula entre a pesquisadora e os alunos durante o desenvolvimento da sequência de ensino, ante os resultados do plantio com sementes partidas, ilustra essa perspectiva didática. Inicialmente oferecemos aos estudantes sementes inteiras. Contudo, deveriam quebrá-las em duas partes, procedendo o plantio a seguir. Os alunos não foram orientados em como deveriam partir as sementes. O diálogo registrado ocorreu após alguns dias do plantio, já havendo resultados acerca da germinação (ou não). O diálogo se concentrou, em um primeiro momento, em como fizeram para quebrar a semente

Pesquisadora: Como que vocês partiram a semente?

Timⁱ: A do girassol nós tivemos que cortar com a tesoura, mas era muito difícil cortar a de feijão com a tesoura, então, nós tivemos que fazer com a boca mesmo.

Em seguida, o diálogo se concentrou no fato de algumas sementes partidas terem germinado e outras não (uma vez que algumas das sementes mesmo partidas, germinaram), no sentido de fomentar hipóteses e utilizar observações dos estudantes:

Hil: Eles podem ter cortado só uma “partinha” e posto lá e aí cresceu.

Pesquisadora – Que parte? Como assim?

Hil: Tipo, a semente é pequenininha, não é? E corta só o rabinho de trás, aí pode ter nascido. Ou corta torto, alguma coisa assim, aí acho que ela fica inteira, aí nasce. [...] se cortar no meio não vai nascer! Igual a professora cortou.

Pesquisadora: Por que não vai nascer?

Hil: Porque ela tem um negócio que é junto, as partes dela já é toda produzida se você for plantar, vai nascer. Mas aí se você corta, fica assim sabe? Do jeito que a professora cortou ela não vai nascer. Por quê? Porque ela tá em quatro partes ou duas, e se ela ficar assim não vai ter como ela se desenvolver.

Ante os questionamentos, Hil articula seus conhecimentos sobre as propriedades da semente com os fatos que observou. Em sua hipótese a forma como a semente será cortada é fundamental para que ela germine ou não.

Outra aluna, Gab busca justificar sua hipótese sobre a semente partida não ter germinado. Para ela no corte da semente separou-se a “bolinha” (como ela denomina referindo-se ao embrião da semente) e estabelece uma relação:

Gab: Voltando ao assunto da semente partida. A semente acho que quando eles pegaram o feijão, eles cortaram no meio, porque não tem aquela bolinha no feijão? A semente sai de lá.

Pesquisadora: Que bolinha?

Gab: Que tem no meio do feijão

Pesquisadora: Eu tenho um feijão aqui, ó! Vou pedir para ela mostrar para a gente. O que seria essa bolinha?

Gab: Aqui, ó [aponta uma parte da semente], onde sai a raiz.

[Quando a pesquisadora pergunta como ela chegou a essa conclusão responde:]

Gab: É que eu plantei em casa e aí eu vi ela brotando.

Max também reconhece a presença do embrião, relacionando a sua presença ao fato da semente ter germinado. Assim organiza as informações que possui e a partir delas faz a seguinte previsão:

Max: Sabe o negocinho branco que tem no canto? Tem um negocinho branco, nós não cortamos ele assim no meio, nós cortamos mais para o canto assim [indicando parte antes do embrião], cortou e colocou as duas partes.

Pesquisadora: E aí o que aconteceu?

Max: Aí ficou daquele jeito, normal.

Pesquisadora: Você cortou em duas partes. A que você deixou com o negocinho branco e a outra que você deixou sem o negocinho branco. Nasceram as duas?

Max: Não! Eu acho que só a que tem o negocinho branco, assim bem no cantinho daqui ó [apontando para o embrião].

Assim, como ilustrado com tais fragmentos, o professor deve assumir um papel dinâmico, propondo questões que fomentem o diálogo, conduzindo, mediando e incentivando as argumentações dos estudantes.

Esses episódios deixam claro que os estudantes podem possuir conhecimentos prévios, organizar informações, justificar suas falas de maneira lógica e organizada, criar hipóteses e as sustentar com argumentações. Percebe-se que eles elaboram suas respostas procurando relacionar suas ações com os resultados obtidos, com base em suas vivências e experiências.

Nas diferentes situações oferecidas pelo experimento, o grupo conseguiu dialogar com a professora-pesquisadora e com os colegas sobre o que havia ocorrido com seu experimento. A semente germinou ou não? Por que? Qual a relação com as condições de plantio? Qual a relação com as condições da semente?

Após a argumentação dos alunos para o fato de observarem se a semente havia germinado ou não, dependendo das condições ambientais e da própria semente, foram introduzidos, pela professora-pesquisadora, conceitos fundamentais, estabelecendo relações com as hipóteses apresentadas por eles ao longo da discussão.

Dessa forma, conceitos sobre a fotossíntese, as condições da semente para a germinação (partida ou inteira), as condições ambientais necessárias a germinação e desenvolvimento do vegetal, o significado da dormência, a importância da semente para as plantas que as possuem, foram desenvolvidos tendo como ponto de partida o diálogo estabelecido e as explicações e observações dos alunos.

Após o processo investigativo, cabe ao professor prestar esclarecimentos sobre possíveis dúvidas e sistematizar o que foi discutido, possibilitando a ampliação do vocabulário dos alunos. Segundo Lemke (apud CARVALHO, 2013, p. 13) é o início do “aprender a falar ciência” em contraposição às práticas educacionais de memorização de conteúdos.

Considerações finais

Analisando os resultados do desenvolvimento da sequência didática notamos que os educandos se envolveram com as investigações e as discussões propostas. A partir das observações e dos diálogos que se estabeleceram percebe-se que houve envolvimento dos alunos, interesse em explicar os resultados obtidos, indo além da simples constatação do fato observado.

No início os alunos estavam tímidos, com receio de falar, mas aos poucos começaram a participar e, quanto mais alunos participavam, outros se sentiam encorajados para se manifestarem, participando dos diálogos.

Observamos que os alunos levantaram hipóteses, buscaram explicar os resultados de seus experimentos fundamentando-se em seus conhecimentos e experiências anteriores.

Diferentemente da aula expositiva em que apenas escutam as explicações dos professores, eles tiveram a oportunidade de explicar, com suas próprias palavras o que observaram. Quando o professor oferece conceitos, na etapa de sistematização, tais conhecimentos se colocam em outro nível, superando a memorização e as explicações de senso comum.

Os diálogos evidenciam que as atividades permitiram ultrapassar a ação manipulativa, oferecida no início do desenvolvimento do trabalho didático, havendo uma construção intelectual. A ação manipulativa, embora fundamental, não se tornou um fim.

Além disso, a participação dos alunos, fomentadas na sequência de ensino apresentada, envolveu dimensões importantes na formação geral dos estudantes como: convivência cooperativa, respeito às diferentes formas de pensar, autocrítica antes de realizar uma afirmação e autoconfiança para defender seus pontos de vista.

Nesse sentido foi fundamental a participação do professor atuando como moderador e fomentador do diálogo. É ele quem poderá oferecer condições para que o aluno faça intervenções, diante de situações e questionamentos, construindo e reconstruindo seus conhecimentos.

Não se trata, portanto, de meramente substituir a figura do “professor expositivo” pela do aluno “ativo” manipulando materiais. É preciso que o professor saiba fomentar o diálogo propondo questões que levem os alunos a pensar, segundo as situações de diálogo.

O professor precisa ainda estar aberto a situações que podem não ocorrer conforme o esperado. Por exemplo, neste experimento realizado com o plantio de sementes partidas, esperava-se que a semente não germinasse, uma vez que uma das condições para ela germinar é estar em boas condições, inteiras. Com essa prática tínhamos por objetivo que os alunos percebessem a importância das condições das sementes no processo de germinação. Mas, para nossa surpresa, algumas sementes germinaram! Esse episódio rendeu várias interpretações, questionamentos, com os alunos tentando entender o que havia ocorrido. Propusemos então novo plantio para esclarecer o problema.

Esse imprevisto rendeu discussões permitindo aos alunos perceberem a existência do embrião. Assim, um episódio que, a princípio pareceu um problema inesperado e inconveniente, se tornou uma oportunidade de ricas reflexões sobre a constituição de uma semente, o processo de germinação, bem como sobre as condições para que esse fenômeno ocorra.

Essa importância do papel do professor aponta para a necessidade de repensarmos as formações inicial e continuada, de modo que ela ofereça condições para que o professor possa repensar suas concepções de ensino e sua prática pedagógica, vislumbrando novas propostas educativas que ultrapassem o caráter memorístico e livresco.

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.

CAPECHI, M.C.V. M., Problematização no ensino de Ciências. In **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. CARVALHO, A.M.P. de (org.). São Paulo: Cengage Learning, 2013

CARVALHO, A. M. P. de et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de Ciências e Epistemologia Genética. In **Viver: mente e cérebro**. Coleção Memória da Pedagogia, n.1. Jean Piaget. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005

CARVALHO, A. M. P. de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. de (Org.). **Ensino de ciências por investigação:**

condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p.1-20.

CARVALHO, A. M. P. de (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. p.19-33.

LUDKE, M. e ANDRE, M. E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

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

SASSERON, L.H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. CARVALHO, A.M.P. de (org.). São Paulo: Cengage Learning, 2013

ZANETIC, J. Ciência, seu desenvolvimento histórico e social: implicações para o ensino. In: SÃO PAULO. SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. COORDENADORIA DE ESTUDOS E NORMAS PEDAGÓGICAS. **Ciências na escola de 1º grau: textos de apoio à proposta curricular**. São Paulo: SE/CENP, 1992. p. 7-19.

ⁱ Os nomes dos estudantes são fictícios.