

ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: SEMENTES E GERMINAÇÃO

Bernadete Benetti¹, Juliana Coelho Braga de Oliveira², (1) UNESP/Rio Claro, (2) UNESP/Marília, bbenetti@rc.unesp.br, july.b.raga@hotmail.com

Eixo temático: Práticas Pedagógicas

Resumo

Apresentamos parte de uma pesquisa desenvolvida com alunos do 5º ano de uma escola de ensino fundamental, na cidade de Marília, São Paulo, que teve por objetivo discutir possibilidades didáticas para o Ensino de Ciências nos anos iniciais de escolaridade, vislumbrando ampliar os espaços de diálogo em sala de aula e maior aproximação dos educandos com os conceitos científicos. Foi implementada uma Sequência de Ensino Investigativa, cujo tema foi “Sementes e Germinação”. Os dados foram coletados por meio de observações e gravações áudio visuais. A análise qualitativa foi realizada a partir de indicadores de alfabetização científica, apresentados por Carvalho e Sasseron. A análise dos dados mostra presença de indicadores de alfabetização científica, indicando que a abordagem proporcionou uma aproximação com elementos do trabalho científico, como elaboração de hipóteses, busca de explicações, fazer previsões, superando as solicitações do trabalho didático usual. Também proporcionou, um maior envolvimento com o conteúdo e autonomia intelectual para levantar e testar suas hipóteses colocando o aluno como centro dos processos de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Ensino Fundamental- anos iniciais, Ensino por investigação.

Introdução

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.

Os objetivos estabelecidos para a pesquisa foram 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 maior aproximação dos educandos com os conceitos científicos.

Dessa forma, fundamentando-nos nos trabalhos de Carvalho e Sasseron (2013), desenvolvemos uma sequência de ensino a ser 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 dados foram coletados por meio de observações e gravações áudio visuais, com a autorização prévia dos participantes.

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 desenvolvimento do ensino de ciências, 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.

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, como se pode perceber no trecho a seguir:

[...] foram encontradas duas posições claras: os que acreditam não serem importantes tais conteúdos, ou mesmo, julgam que seus alunos não apresentam condições de compreensão da física, [...] os que têm a crença de que a física é fundamental para a formação crítica dos estudantes, já que estão inseridos na sociedade extremamente tecnológica, porém não a contemplam em seus programas, pois não se sentem seguros o suficiente para discuti-la. (ROSA, PEREZ e DRUM, 2007, p. 361)

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?”

Dessa forma argumentam que o ensino de ciências precisa ser renovado. Tanto em termos de conteúdo como no que tange suas metodologias, para que de fato a educação científica seja incorporada.

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.

Carvalho defende que o ensino de ciências deve:

[...] ser excitante, ter um problema sobre a natureza para resolver, promover a discussão sobre os raciocínios e justificativas dos alunos para que eles possam interagir com e não somente aceitar os raciocínios científicos já elaborados. (CARVALHO, 2005, p. 50)

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. Tal documento enfatiza

Numa sociedade em que se convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia-a-dia, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico.

Mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental. A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia. (BRASIL, 1997, p. 21-22).

Carvalho (1998) destaca a necessidade de se criar nas aulas um ambiente de aprendizagem:

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).

Espera-se assim que o Ensino de Ciências proporcione 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.

Segundo Capecchi (2013, p. 24, 25)

[...] É preciso que os professores proponham a seus alunos um olhar diferenciado às situações que costumam vivenciar no cotidiano.

A construção desse olhar envolve desde a apresentação de situações-problemas, desafios, até o auxílio em sua interpretação.

[...] problematizar é formular problemas diferentes daqueles que os alunos estão acostumados a elaborar, de forma a proporcionar oportunidades para que novos conhecimentos sejam construídos.

No ensino por investigação a ênfase não está no acúmulo de nomes e fórmulas sem sentido, 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. Faz-se necessário 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 envolvê-los em discussões, troca de ideias, na busca de uma solução. Para Carvalho (2013, p.7)

[...] o problema e os conhecimentos prévios – espontâneos ou já adquiridos – devem dar condições para que os alunos construam suas hipóteses e possam testá-las procurando resolver o problema.

A implementação de uma situação problema proporciona um ambiente no qual o aluno é protagonista 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).

A autora 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.

A 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 investigativa (SEI) com uma turma do 5º ano, cujo tema foi “Sementes e Germinação”. Participaram dessa atividade dezessete alunos.

Desenvolvemos a Sequência de Ensino Investigativa com o auxílio da professora da turma. As atividades foram desenvolvidas em duas aulas, com duração de duas horas contemplando 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 SEI com a sistematização dos conceitos científicos abordados durante o debate.

Resultados e Discussão

Foram selecionados “episódios de ensino” extraídos dos diálogos estabelecidos durante o seu desenvolvimento. A partir deles e com base nos indicadores apontados por Carvalho e Sasseron (2013), indicamos as argumentações que surgiram, com base na situação-problema apresentada.

Os indicadores sugeridos por Carvalho e Sasseron (2013) são divididos em três grupos. São eles:

- a) seriação de informações, organização de informações e classificação de informações;
- b) raciocínio lógico e o raciocínio proporcional;
- c) levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação.

Apresentamos a seguir alguns episódios de ensino obtidos das situações de ensino geradas, a partir do desenvolvimento da Sequência de Ensino Investigativa. Nesta oportunidade, selecionamos os diálogos e as argumentações referentes ao plantio das sementes nas seguintes situações: com água e sem água, independente do substrato (terra, algodão e pedrisco), mencionando ao lado indicadores identificados no trecho selecionado.

Diálogo 1

Transcrição	Indicadores
Pesquisadora – Por que que o grupo sem água não nasceu?	
Clin - Acho que a água é importante para ajudar a semente a germinar e crescer e a raiz também ajuda porque a raiz vai para baixo e empurra a planta para ela crescer. E também professora, eu acho que a luz é importante porque vai cair água, aí vai molhar muito, aí eu acho que a luz do sol ajuda ela a secar e aí ela crescer	Raciocínio lógico Levantamento de hipótese Previsão

Diálogo 2

Transcrição	Indicadores
Pesquisadora – E se não molhasse a semente?	
Oli – Eu acho que ela ia morrer.	Levantamento de hipótese Previsão.
Pesquisadora – Porquê?	
Oli – por causa que a nossa... o nosso plantio, foi de terra com água e luz e se não tivesse a água ia ter a luz do sol, aí ela ia morrer, ia ficar seca.	Organização de informações Levantamento de hipótese Previsão

· Todos os nomes citados nesta pesquisa são fictícios de modo a preservar a identidade dos sujeitos participantes.

Diálogo 3

Transcrição	Indicadores
Oli – Ontem deu uma chuva muito forte, tipo se eu deixo uma plantinha, ela para fora e a chuva bem forte cai nela, ela morre?	Levantamento de hipótese
Max - Eu acho que não, porque o meu girassol não morreu e ele fica plantado no quintal assim no chão.	Levantamento de hipótese
Oli – Mas seu girassol já cresceu?	Sem indicadores
Max – Já.	Sem indicadores

Nestes episódios os alunos e a pesquisadora dialogam sobre a importância da água para o vegetal. Surgem dúvidas: será que a água em dada situação pode ser prejudicial para o vegetal?

No início os alunos estavam tímidos, mas aos poucos foram se sentindo mais à vontade e a participação cresceu.

Diálogo 4

Transcrição	Indicadores
Pesquisadora – Por que será que ela começou a nascer? Como ela fez isso?	
Mick – Porque a terra também tem água.	Levantamento de hipótese

Quando perguntados porque o experimento sem água germinou, um dos alunos tenta explicar, mas não consegue chegar a uma conclusão.

Diálogo 5

Transcrição	Indicadores
Oli – [...] Se não tivesse colocado água, acho que...não sei se ia crescer a plantinha.	Levantamento de hipótese
Pesquisadora – Se você tivesse que apostar. Você ia apostar que ia nascer ou que não ia?	
Oli - Que não ia! Porque eu acho que a água ajuda a plantinha a crescer e se não tem água e não tem terra, porque a terra ela é meio molhada, então se não tem terra e o algodão é seco então acho não ia nascer.	Organização de informações Raciocínio lógico Levantamento de hipótese

Oli, não consegue explicar porque a água é importante, mas tem como hipótese que a água ocupa um papel importante na germinação e para o desenvolvimento do vegetal. Isso fica evidente quando ela busca relações com outras situações para explicar sua hipótese.

Diálogo 6

Transcrição	Indicadores
Pesquisadora - A água é importante?	
Tim - Eu acho que a água entra dentro da raiz e avisa para ela (semente) que é hora de nascer e ela vai nascendo. A semente começa a fazer as raízes, aí começa a subir que nem uma planta.	Organização de informações Raciocínio lógico Levantamento de hipótese

Tim também percebe que a água é importante para a germinação, ela avisaria a semente que é “hora de nascer”.

Os diálogos evidenciam que os alunos levantam hipóteses, fundamentadas nos resultados obtidos e em seus conhecimentos prévios.

Considerações finais

Analisando os resultados do desenvolvimento da sequência didática notamos que os educandos se envolveram com as investigações e as discussões propostas. São relevantes as evidências sobre a participação no diálogo e na troca de ideias.

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.

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.

Observamos que os alunos levantaram hipóteses, buscaram explicar os resultados de seus experimentos fundamentando-se em seus conhecimentos e experiências anteriores. Há presença dos indicadores de alfabetização científica, como apontado nos resultados, indicando que a abordagem proporcionou uma aproximação com elementos do trabalho científico, como elaboração de hipóteses, busca de explicações, fazer previsões, superando as solicitações do trabalho didático usual.

Diferentemente da aula expositiva em que apenas escutam as explicações dos professores, eles tiveram a oportunidade de explicarem, com suas próprias palavras o que observaram.

Percebe-se, assim, que foram além da ação manipulativa oferecida no início do desenvolvimento da atividade, havendo uma construção intelectual. A ação manipulativa, embora fundamental, não se torna um fim.

Os diálogos mostram também que há divergência de opiniões entre os estudantes, em que a argumentação de um requer a formulação de novas explicações do colega, mostrando um potencial didático interessante para a superação do ensino de Ciências pautado na transmissão dos conteúdos.

A participação dos alunos, fomentadas na sequência didática 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.

Percebemos que a perspectiva do ensino por investigação, exige do professor uma participação fundamental, atuando como moderador e fomentador do diálogo. É

ele quem deverá 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.

Por isso para trabalhar na perspectiva investigativa há que se conhecer muito bem o conteúdo. Só assim é possível a proposição de questões que levem os alunos a pensar, segundo as situações de diálogo.

Essa importância do papel do professor aponta para a necessidade de repensarmos as formações inicial e continuada, de modo que ela possa propiciar a capacidade de inserir conteúdos de ciências dentro de uma perspectiva que ultrapasse o caráter memorístico e livresco. Assim poderá contribuir para a aquisição do conhecimento científico enquanto linguagem e direito do educando.

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.

CAPECCHI, M.C.V.de M. Problematização no ensino de Ciências. In: CARVALHO, A.M.P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning. 2013, p.21-39.

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. (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.(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.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v.13, n.3, p. 333-352, dez. 2008.

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.