

A abordagem investigativa como promotora da mudança conceitual em concepções prévias: reflexões a partir da prática

Inquiry-based approach as promoter of conceptual changes on previous conceptions: thinking toward the practice

Maíra Clasen Massarani

Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal
mairamassarani@gmail.com

Resumo

O Ensino por Investigação se destaca como abordagem metodológica a ser utilizada dentro de uma perspectiva dialógica que visa fugir do modelo expositivo tradicional de ensino. Por meio dela busca-se promover o envolvimento dos estudantes com seus objetos de estudo e desenvolver a autonomia no processo de ensino-aprendizagem. No presente trabalho são analisadas as condições e a viabilidade da aplicação dessa abordagem sobre conhecimentos prévios, a fim de repensar e reconstruir esses conhecimentos. A análise é fruto da reflexão realizada a partir da revisitação a duas sequências didáticas sucedidas em aulas de Biologia do Ensino Médio da rede pública do Distrito Federal, a partir das quais foi conquistado o engajamento dos alunos e obtiveram-se resultados satisfatórios na busca por um ensino mais significativo e contextualizado.

Palavras chave: ensino por investigação, concepções prévias, prática de ensino

Abstract

Inquiry-based teaching is a methodological approach that stands out as a dialogical perspective of the traditional teaching model. This methodology promotes the involvement of students with their objects of study and develops their autonomy. In this work, we analyzed the impact of this approach on students' previous conceptions and the viability of applying it to rethink and reconstruct previous ideas. This analysis results from the reflection made by revisiting two didactic sequences taken in biology classes from a public school in the Federal District, Brazil. We observed that the students' were engaged and we got great results achieving a more meaningful and contextualized teaching.

Key words: inquiry-based teaching, previous conceptions, teacher practice

Introdução

A busca por processos mais efetivos de ensino-aprendizagem requer cada vez mais um afastamento dos modelos tradicionais de aulas de ciências de simples apresentação de

conteúdos e a adoção de modelos que permitam a produção conjunta do conhecimento em sala de aula. Nesse sentido, motiva-se a promoção de um ensino mais interativo e dialógico, que leve os estudantes a buscar explicações além daquelas fornecidas pelo professor e aceitas de forma acrítica dentro de uma lógica de ensino de transmissão descontextualizado e reprodutivo (MUNFORD; LIMA, 2007; BASSOLI, 2014).

A despeito da discussão e comparação acerca da eficácia de diferentes metodologias de ensino, é inegável a relevância da utilização de ferramentas que ofereçam aos alunos experiências diferenciadas, bem como a possibilidade de se colocarem num papel ativo, ainda que em diferentes graus, na construção do seu conhecimento. Dessa forma, os ideais do ensino por investigação destacam-se como caminho a ser seguido, uma vez que os procedimentos de problematização, elaboração e testes de hipótese propiciados por essa abordagem exigem alto grau de autonomia dos estudantes e motivam seu envolvimento no fenômeno estudado (ANDRADE; MASSABNI, 2011; BASSOLI, 2014). Adicionalmente, por proporcionar uma visão mais geral, coesa e contextualizada das ciências, esse tipo de estratégia didática estimula o desenvolvimento de pensamento e atitude críticos (SASSERON, 2015).

Tal abordagem metodológica, comumente associada a aulas práticas e experimentais, pode de fato ser colocada em prática nos mais diversos formatos de aula (SASSERON, 2015) como estudos do meio, atividades de pesquisa, e mesmo em aulas demonstrativas baseadas em experimentos ilustrativos, que não necessariamente envolvem os estudantes na obtenção de dados, mas são capazes de proporcionar novos tipos de experiências e interações, e incentivar a participação ao tornar as aulas mais atrativas (ANDRADE; MASSABNI, 2011; BASSOLI, 2014). Além disso, o enfoque investigativo se mostra compatível também com o diálogo como estratégia de ensino, utilizada dentro de uma perspectiva sociocultural que considera a aprendizagem como parte de um processo de socialização no qual o conhecimento é construído por meio da comunicação e das interações promovidas pela linguagem (RAMOS; MORAES, 2009).

No entanto, apesar da importância da utilização de metodologias alternativas de ensino para o incremento das possibilidades envolvidas na construção do conhecimento, igualmente notórios são os obstáculos encontrados pelos professores em sua execução, o que leva ao favorecimento de práticas puramente demonstrativas, em detrimento de atividades mais ricas do ponto de vista científico (BASSOLI, 2014). Andrade e Massabni (2011), reconhecendo esse desafio, concluem que as principais dificuldades encontradas pelas professoras ao implementar aulas práticas de gêneros variados estariam relacionadas ao grande número de alunos existentes por turma e à preocupação com a sua segurança, à falta de espaço e materiais adequados e de preparo do professor, à dúvida quanto a satisfatoriedade dos resultados, à limitação de tempo disponível para as aulas e para sua preparação e à falta de vínculo do professor com a escola, o que impede a consolidação de equipes de trabalho que poderiam minimizar as demais dificuldades.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as potencialidades de uma abordagem investigativa como promotora da aprendizagem e da reconstrução do conhecimento, tomando como base duas experiências didáticas realizadas em aulas de Biologia no Ensino Médio. A intenção das atividades era tornar o processo de ensino mais atrativo e efetivo ao proporcionar aos estudantes formas diferenciadas de contato com os objetos de estudo e com o fazer científico e, ainda que os preceitos teóricos do ensino por investigação não tenham sido utilizados como ponto de partida para o seu planejamento, suas ideias (SASSERON, 2015) estiveram incorporadas na abordagem utilizada. Assim, a partir da

análise dessas práticas se faz uma reflexão a respeito dos resultados e dificuldades encontrados no processo.

Percurso metodológico

As experiências didáticas em questão foram realizadas com doze turmas de ensino médio de uma unidade escolar da rede pública de ensino do Distrito Federal e serão brevemente descritas a seguir. O simpósio de ecologia foi desenvolvido com duas turmas de primeiro ano e a aula prática de microbiologia com dez turmas de segundo ano, sendo que em seis delas contou-se com o apoio de dois estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas.

Sem ignorar a importância do estudo e conhecimento da totalidade dos biomas, a compreensão do espaço onde se vive é essencial para a formação de indivíduos conscientes do seu papel de atuação sobre o território. A partir da contextualização local, é possível extrapolar os conceitos para um entendimento geográfico mais amplo, que compreenda as influências e conexões existentes entre aspectos locais e globais, levando à unificação do espaço dentro do conceito de cidadania planetária (GADOTTI, 2005). Tendo isso em vista, a proposta partiu do enfoque no Bioma Cerrado, dentro do qual a região de estudo está inserida. Uma aula expositiva ilustrou as características do bioma e averiguou a familiaridade dos alunos com o mesmo, e a exibição do documentário Sertão Velho Cerrado (2018) serviu como base para uma discussão sobre a influência de questões políticas e socioeconômicas sobre o meio ambiente, de forma a constatar que este não é um objeto de estudo apenas das Ciências Biológicas, estando o seu entendimento condicionado à compreensão das suas diferentes dimensões (JACOBI, 2005). Por fim, foi discutido como a degradação do cerrado pode afetar a vida da população residente em Brasília e interferir na dinâmica de outros biomas do país, e como os problemas ambientais brasileiros podem ser refletidos em outras partes do globo.

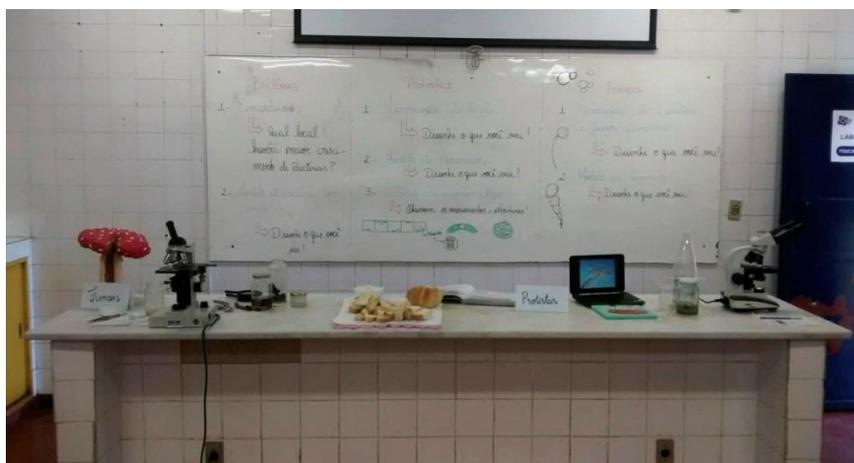
Concluída essa etapa, as turmas foram divididas em grupos e cada um deles contemplado com um dos biomas brasileiros restantes, sendo instruídos a fazer uma pesquisa que apresentasse, além das características ambientais, aspectos políticos e socioeconômicos presentes em suas dinâmicas, a modelo do que havia sido estudado para o cerrado. As pesquisas resultantes foram apresentadas no formato de simpósio científico, para o qual cada grupo foi encarregado de elaborar um resumo e um painel. Durante o evento, os estudantes eram responsáveis por explicar seu painel e visitar os painéis dos colegas, fazendo perguntas sobre suas pesquisas e avaliando sua atuação (Figura 1).

Figura 1: Apresentação e visita a painéis durante o Simpósio de Ecologia.



Para dar início à sequência didática de estudo dos grupos de seres vivos, segunda experiência a ser analisada, um levantamento do conhecimento dos alunos sobre o tema foi feito a partir de uma excursão à área verde da escola, na qual eles deveriam registrar a presença de possíveis representantes de cada um dos grupos. Depois do cumprimento teórico do conteúdo, em virtude da escassez de tempo destinado à matriz curricular do segundo ano (DISTRITO FEDERAL, 2014), uma única prática foi realizada para o estudo de três grupos (Figura 2). Nessa aula os estudantes fizeram a inoculação de microrganismos em placas de Petri contendo meio de cultura, e manipularam e analisaram culturas de algas e paramécios, cogumelos, fungos filamentosos e leveduras. A atividade foi concluída posteriormente com a análise das culturas das placas de Petri e discussões sobre o que foi observado, e com uma nova busca por representantes dos grupos na área verde da escola.

Figura 2: Disposição do laboratório para a aula prática. São mostrados dois pontos de observação, um deles equipado com um microscópio monocular e ou outro com um binocular.



Resultados e Discussão

Para suscitar o envolvimento dos alunos em experiências didáticas significativas, é necessário que seus conhecimentos e vivências sejam considerados. Assim, no início de uma atividade deve haver espaço de escuta, visando compreender o que eles trazem consigo sobre aquele assunto, para que o conhecimento possa ser reconstruído (RAMOS; MORAES, 2009). Partindo desse pressuposto, ambas as experiências foram iniciadas com a busca por conhecimentos prévios.

Quando questionados sobre o cerrado, em geral os estudantes resgataram conhecimentos teóricos aprendidos em aula, sem se situar como parte integrante do bioma e do território, denotando a falta de contexto muitas vezes existente entre o que é ensinado e vivenciado. Na discussão realizada após a exibição do filme, porém, eles já eram capazes de analisar a influência do ambiente em suas vidas, bem como a influência de seus hábitos e escolhas sobre esse ambiente. A partir do entendimento da problemática ambiental local foi possível extrapolar a discussão para os demais biomas. No caso do estudo dos microrganismos, além dos estudantes inicialmente não serem capazes de identificar os locais onde poderiam encontrá-los, a maioria dos conhecimentos resgatados foi referente a aspectos negativos, evidenciando a falta de familiaridade com grupos biológicos majoritariamente representados por organismos diminutos ou microscópicos que, por se configurarem como conteúdos abstratos, distanciam-se da realidade concreta (SÁ *et al.*, 2010). A constatação da necessidade de tornar o objeto de estudo mais concreto para os estudantes moldou os próximos passos da sequência didática, justificando a execução de uma aula prática.

No simpósio, que possibilitou meios de interação distintos dos usuais, os alunos se sentiram a vontade em se expor e fazer perguntas, dialogando abertamente com seus colegas e com a professora. Como forma de pensamento, a argumentação possibilita a avaliação de processos de construção de entendimento (SASSERON, 2015) e fomenta diferentes formas de comunicação, importantes na construção social do conhecimento, uma vez que “enquanto falam ou escutam, os alunos revisam seus entendimentos sobre o objeto de estudo e reelaboram seus conceitos, reconstróem seus conhecimentos” (RAMOS; MORAES, 2009, p. 5). Na aula prática, observando a definição de Andrade e Massabni (2011), procurou-se colocar os estudantes em contato e interação com os objetos de estudo, contribuindo para o abandono da centralização da aprendizagem na autoridade do professor, por meio de evidências empíricas e da observação direta de fenômenos (MUNFORD; LIMA, 2007). As questões levantadas durante as discussões tiveram o intuito de levar os alunos a elaborar hipóteses e levantar explicações sobre os hábitos e a fisiologia daqueles organismos, na tentativa de exceder o aspecto observacional da experiência (BASSOLI, 2014).

No decorrer das atividades desenvolvidas para a realização do simpósio, as principais dificuldades foram experienciadas pelos alunos, na pesquisa e confecção dos resumos. Por outro lado, as dificuldades referentes à aula prática deram-se nos procedimentos de preparação, dispendiosos e incompatíveis com o tempo que se tem a eles destinado, e no seu desenvolvimento, principalmente pela necessidade de assistência aos alunos, potencialmente acentuada pela escassez de aulas práticas experimentadas durante o Ensino Fundamental, responsável por gerar carência de conhecimentos procedimentais e habilidades atitudinais (GOMES; BORGES; JUSTI, 2008; ANDRADE; MASSABNI, 2011). Nas turmas que receberam o apoio dos estagiários, a presença de uma equipe maior minimizou esse problema, tornando as aulas mais proveitosas.

Apesar dos problemas encontrados, ambas as experiências trouxeram aos alunos novos tipos de vivências e tiveram sucesso em obter seu engajamento e envolvimento, incentivando-os a exercer um papel mais ativo na busca pelo aprendizado. Além da dedicação em suas apresentações, os estudantes também demonstraram interesse e cobrança por um bom desempenho nas apresentações dos colegas. A aula prática, elaborada na tentativa de superar um ensino baseado na transmissão e memorização de conteúdos inacessíveis, oportunizou para muitos alunos o primeiro contato com o microscópio, e o estímulo gerado por essa nova experiência configurou no resgate do interesse inicial demonstrado por eles nesse estudo, que muitas vezes era perdido durante as aulas expositivas.

Conclusão

Corroborando as dificuldades encontradas por Andrade e Massabni (2011) para a realização de atividades práticas em ambas as atividades aqui descritas, concorda-se com Bassoli (2014) no sentido de reconhecer que a ciência feita nas escolas é por vezes acrítica e descontextualizada, mas principalmente de compreender que as dificuldades devem ser consideradas ao se ponderar sobre contextos e processos educativos complexos e reais, nos quais as condições de execução dessa ciência normalmente condicionam o professor a metodologias tradicionais e pouco satisfatórias de ensino, que não propiciam aos estudantes um desenvolvimento integral. Se por um lado essa condição faz com que mesmo atividades simples e realizadas com pouca estrutura sejam suficientes para proporcionar aos alunos uma experiência diferenciada, por outro ela é responsável por criar, dentro de um elenco já extenso de fatores limitantes para a realização de atividades delineadas nos preceitos do ensino investigativo, um problema cíclico e paradoxal: a falta desse tipo de abordagem gera deficiência no desenvolvimento crítico e atitudinal; em contrapartida, essa deficiência dificulta a aplicação de tais abordagens. O papel dos estudantes é crucial dentro de uma

didática investigativa, que apenas se concretiza com o seu engajamento (SASSERON, 2015). Porém seu alcance não é trivial visto que, por não estarem habituados, existe certa resistência ao desenvolvimento de atividades que exigem sua autonomia.

Apesar de não estarem totalmente moldadas nos preceitos do ensino por investigação (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011), o que pode suscitar uma preocupação em desenvolver nos alunos uma visão simplista, empirista ou indutivista da ciência (BASSOLI, 2014), as duas atividades se mostraram condizentes com essa abordagem (SASSERON, 2015). Ao longo da sua execução foi possível colocar os alunos frente à resolução de problemas e estimular o desenvolvimento de habilidades relativas à Alfabetização Científica (SASSERON, 2015), normalmente pouco trabalhadas em modelos de aula tradicionais. Elas levaram à reconstrução dos conhecimentos iniciais, sendo possível notar a mudança no entendimento dos alunos sobre o seu papel e inserção no ambiente, sobre a presença ainda que invisível de microrganismos no ambiente ao seu redor, e também sobre a importância destes, superando a visão negativa inicial.

Essas experiências representaram um primeiro passo no sentido de compreender as condições às quais tais metodologias de ensino estariam submetidas, avaliar o nível de envolvimento e o desempenho dos alunos, e seus resultados. Busca-se a partir dessa reflexão aprimorar as atividades, superando as dificuldades encontradas, a fim de torná-las mais contextualizadas e críticas e mais efetivas do ponto de vista da Educação Científica e do Ensino de Ciências por Investigação, conforme concebidos por Trivelato e Tonidandel (2015).

Agradecimentos e apoios

Agradeço a André Vitor Fernandes dos Santos pelas discussões e suporte, e principalmente pelo incentivo.

Referências

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000400005>. Acesso em: 01 out. 2020.

BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000300005>. Acesso em: 30 set. 2020.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo em Movimento da Educação Básica**. Caderno 5 – Ensino Médio. Brasília, 2014. Disponível em: http://www.cre.se.df.gov.br/ascom/documentos/subeb/cur_mov/5_ensino_medio.pdf. Acesso em: 13 fev. 2019.

GADOTTI, Moacir. Pedagogia da Terra e Cultura de Sustentabilidade. **Revista Lusófona de Educação**, 6, p. 15-29, 2005. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/842>. Acesso em: 24 ago. 2020.

GOMES, Alessandro Damásio Trani; BORGES, Antônio Tarciso; JUSTI, Rosária. Processos e conhecimentos envolvidos na realização de atividades práticas: revisão da literatura e implicações para a pesquisa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 2, p. 187-207, 2008. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/439/257>. Acesso em: 30 set. 2020.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 302-313, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000200007>. Acesso em: 17 set. 2020.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Revista Ensaio**, v. 9, n. 1, p. 89-111, 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172007090107>. Acesso em: 02 out. 2020.

RAMOS, Maurivan Güntzel; MORAES, Roque. A importância da fala na aprendizagem: os diálogos na reconstrução do conhecimento em aulas de Ciências. **Anais do VII ENPEC- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viiienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/758.pdf>. Acesso em: 30 set. 2020.

SÁ, Risonilta Germano Bezerra de; JÓFILI, Zélia Maria Soares; CARNEIRO-LEÃO, Ana Maria dos Anjos; LOPES, Fernanda Muniz Brayner. Conceitos abstratos: um estudo no ensino da biologia. **Revista da SBEnBio**, n. 3, 2010. Disponível em: https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/edicoes/revista_sbenbio_n3/A057.pdf. Acesso em: 30 set. 2020.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso em: 10 fev. 2021.

SERTÃO VELHO CERRADO. Direção: André D'elia. Produção: Cinedelia. Brasil: O₂ filmes, 2018 (96 min.).

TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi; TONIDANDEL, Sandra Maria Rudella. Ensino por Investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de Biologia. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 97-114, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s06>. Acesso em: 10 set. 2020.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172011130305>. Acesso em: 02 out. 2020.