

Questões-problema propostas pelo professor em uma situação de ensino investigativa: estímulo ao protagonismo do estudante

Problem-questions proposed by the teacher in a situation of inquiry teaching: stimulus to the protagonism of the student

Cláudia Roberta Küll

Universidade Federal de São Carlos
clakull@gmail.com

Dulcimeire Aparecida Volante Zanon

Universidade Federal de São Carlos
dulci@ufscar.com

Resumo

Este trabalho teve como objetivo identificar as intenções de ensino de uma professora e, a partir delas, analisar suas intervenções ao propor questões-problema referentes à importância das folhas para as plantas e o meio ambiente. Participaram das atividades, consideradas investigativas, estudantes de uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental II de um Colégio particular do interior do Estado de São Paulo. A análise dos dados indicou que houve uma progressão ascendente no nível de cognição das questões propostas pela professora aos estudantes. Inicialmente recordaram informações e, ao final, os estudantes construíram respostas com argumentações mais bem elaboradas, com apresentação de justificativas, baseadas em conceitos resgatados de momentos anteriores. Destacamos a importância do planejamento de uma situação de ensino cujo problema precisa ser concebido, assumido e vivenciado no cotidiano da prática docente como um processo de reflexão articulado sobre os problemas e a realidade da educação escolar.

Palavras chave: questões-problema, investigação, ensino de ciências.

Abstract

This work aimed to identify the intentions of teaching and, furthermore, analyze the interventions carried out by a teacher in the proposition of problem-questions in an inquiry-based activity concerning the importance of the leaves to plants and the environment to students of 7^o grade, Elementary School. The methodological strategy consisted of the launching of problem-questions consistent with the teaching intention to each activity. The data analysis indicated that there was an upward progression in the levels of the problem-questions elaborated. Initially information was remembered and, in the end, the construction of answers was provided with better elaborated arguments, and presentation of justifications based on

concepts rescued from previous moments. We emphasize the importance of planning a teaching situation, whose problem must be conceived, assumed and experienced in the daily practice of teaching as a process of articulated reflection on the problems and the reality of school education.

Key words: problem-questions, inquiry, science teaching

As questões-problema no ensino por investigação e o protagonismo do estudante

Na didática das ciências como campo de pesquisa, discute-se significativamente as práticas docentes realizadas em sala de aula (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007, GIL-PÉREZ; CACHAPUZ; CARVALHO, 2005, MARLOT; MORGE, 2016, SUART, 2008, PEREIRA, 2015).

O modelo construtivista, influenciado pelos trabalhos de Piaget, Vygotsky e Ausubel surge como uma proposta alternativa ao ensino tradicional e considera que a aprendizagem significativa ocorre como resultado da interação entre sujeito e objeto ou entre o sujeito e seus pares. Segundo este modelo, as ideias prévias dos estudantes são tidas como marco inicial para o entendimento da Ciência.

De acordo com Perrenoud (2000), o professor que faz uso dos conhecimentos prévios dos estudantes em situações de ensino os utiliza como "ponto de entrada no sistema cognitivo do aluno, de modo a desestabilizá-lo apenas o suficiente, para logo restabelecer o equilíbrio, incorporando novos elementos às representações existentes". (idem, p. 28)

No que diz respeito à promoção de uma atividade investigativa, o primeiro desafio ao professor está na elaboração de questões-problema do tipo verdadeiras, também chamadas de abertas, pois geram a participação mais ativa dos estudantes, já que estes se sentem capazes e seguros para buscar sua solução. (ZANON, 2013)

Os diálogos organizados em torno de problemas significativos para os alunos são modo de os professores tomarem contato com o conhecimento que os alunos já trazem e oportunidades de reconstrução desse conhecimento, possibilitando ir além de relações estanques de conteúdos. As perguntas e problemas possibilitam dar um direcionamento às atividades de aula (RAMOS; MORAES, 2009, p.8).

Em um estudo sobre perguntas em aulas investigativas de ciências, Machado e Sasseron (2012) revisaram alguns instrumentos analíticos para propor a "construção teórica de categorias para as perguntas feitas pelo professor de ciências em aulas investigativas" (p. 29). Segundo os autores

A etapa de criar o problema é essencial para uma aula investigativa, pois se o problema não for bem compreendido, as etapas do ciclo se diluem. Verificar o conhecimento prévio do aluno é também uma parte da criação do problema, pois, sem esse conhecimento prévio, não se reconhece o problema proposto, e o aluno precisa reconhecer o problema e tê-lo para si de modo a se engajar na sua resolução. (MACHADO e SASSERON, 2012 p. 36)

Quando envolvidos no objetivo de encontrar uma solução para uma questão-problema, o trabalho em grupo se traduz em um conhecimento construído coletivamente, orientado pelo professor no sentido de fornecer auxílio, sem explicitar a solução.

Assim, uma atividade investigativa requer mudanças nas posturas do estudante e do professor. Este passa a ter um papel de mediador, enquanto aquele assume maior protagonismo no seu aprendizado. Ao professor, cabe a tarefa de construir situações de ensino em que o desenho metodológico utilize uma abordagem investigativa associada à problematização e que prime pelo desenvolvimento de habilidades cognitivas.

Para a resolução de um problema ou para a compreensão de conceitos, o estudante pode necessitar de diferentes níveis de “demandas cognitivas que se manifestam em processos mais complexos como reflexão e análise; ou, mais simples como memorização e aplicação de algoritmos” (SUART, MARCONDES, 2009, p. 54).

Segundo Lipman (1995), as habilidades cognitivas são condições ou instrumentos do pensamento que podem ser desenvolvidos por meio do diálogo investigativo, no qual as atividades concebidas no âmbito escolar não promovam apenas o conhecimento científico, mas sim que o extrapolem construindo significados culturais de maneira crítica.

Diante desse contexto, a seguinte questão de pesquisa foi elaborada: Quais relações podem ser estabelecidas entre a intenção de ensino e a intervenção da professora ao propor questões-problema diante de uma situação de ensino investigativa a fim de estimular o protagonismo dos estudantes e favorecer a construção de conhecimentos científicos?

Portanto, neste trabalho tivemos como objetivo identificar as intenções de ensino de uma professora e, a partir delas, analisar as intervenções realizadas na proposição de questões-problema aos estudantes durante uma atividade investigativa referente à importância das folhas para as plantas e o meio ambiente.

Metodologia

O estudo aqui apresentado é do tipo qualitativo que, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), se caracteriza por dados ricos em pormenores descritivos. A professora e pesquisadora, responsável por uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental de um Colégio Particular do interior do Estado de São Paulo, composta por 18 estudantes, elaborou uma proposta de ensino, conforme Quadro 1, sobre a importância das folhas para as plantas e o meio ambiente e, após, executada.

Cabe destacar que a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética na Plataforma Brasil, obtendo parecer favorável, número 2.060.513. Também foi obtida autorização do núcleo gestor do colégio, seguida do encaminhamento do termo de consentimento livre e esclarecido aos responsáveis legais e, aos próprios alunos, o termo de assentimento livre e esclarecido.

INTENÇÃO DE ENSINO	INTERVENÇÃO	QUESTÕES-PROBLEMA
1ª Atividade: Sensibilização		
Provocar o interesse dos estudantes sobre o assunto abordado e sensibilizá-los para as questões ambientais.	Exibir três animações: “Rios Voadores” e trechos específicos extraídos da animação “Wall-e”; solicitar aos alunos que se reúnam em grupos, discutam e elaborem respostas às questões-problema.	<ul style="list-style-type: none"> - O que os vídeos nos mostram? - Quais as funções das folhas nestes vídeos? - Como é cada ambiente mostrado? - Quais seriam suas sensações em cada ambiente?
2ª Atividade: Expectativas sobre os locais a serem visitados		
Promover a escrita a partir das discussões em grupos sobre as questões propostas pela professora.	Orientar os estudantes sobre questões de ordem prática como expectativas e comportamento durante a visita e lançar as questões-problema.	<ul style="list-style-type: none"> - O que vocês esperam encontrar nesse ambiente? - Como serão as plantas desse ambiente? - Quais serão suas sensações dentro e fora do ambiente?
3ª Atividade: Visita às praças		

Favorecer a sensibilização sobre o olhar ao entorno natural e social e a interação com os ambientes visitados.	Distribuir o roteiro previamente preparado que guia a visita e esclarecer as dúvidas referentes ao seu uso; estabelecer acordo relativo ao comportamento esperado dos estudantes; orientar quanto ao uso do aparelho celular como utilitário de registro fotográfico dos ambientes; dirimir as dúvidas dos estudantes no decorrer da visita e lançar as questões-problema.	- Como é o ambiente visitado? - Quais são suas sensações dentro e fora do ambiente? - Como são as plantas desse ambiente? - Em qual ambiente há mais árvores? - Onde as árvores estão mais próximas? - Onde as árvores são mais altas? E mais baixas? - Quais são as principais diferenças entre a vegetação dos ambientes estudados?
4ª Atividade: Exposição e discussão sobre as informações obtidas		
Identificar nos argumentos dos estudantes as características dos locais que contribuem para a manutenção da qualidade de vida no entorno social.	Exibir os registros fotográficos feitos pelos estudantes e lançar a questão-problema.	- Quais as características que cada local apresentava que chamou a atenção de vocês?
5ª Atividade: Experimentos investigativos		
Desenvolver experimentos investigativos referentes à transpiração vegetal, fotossíntese e gutação.	Estimular o protagonismo dos estudantes nos processos de proposição de hipóteses, obtenção, registro e análise dos dados; mediar a atuação dos estudantes no esclarecimento de dúvidas procedimentais e/ou conceituais.	- Qual função das folhas em cada um dos experimentos? - Quais são as conclusões dos experimentos?
6ª Atividade: Fechamento		
Resgatar o conhecimento promovido por meio das atividades realizadas.	Retomar os conhecimentos anteriores e lançar a questão-problema final.	- Qual a importância das folhas para a planta e o ambiente?

Quadro 1: Programa das atividades. Fonte: autoria própria

Nesse sentido, utilizamos como instrumento de obtenção de dados o registro escrito e reflexivo elaborado pela professora sobre a produção de todo o processo de planejamento e execução das atividades.

Análise e discussão dos dados

As intenções e respectivas questões-problema planejadas pela professora foram tabuladas em uma planilha Excel a fim de buscarmos relação entre elas. Para analisarmos os níveis cognitivos das questões propostas para os estudantes, utilizamos o instrumento adaptado por Suart e Marcondes (2009, p. 58) de Shepardson e Pizzini (1991) que compreende três níveis de cognição das questões propostas para os alunos:

P1: requer que o estudante somente recorde uma informação partindo dos dados obtidos.

P2: requer que o estudante desenvolva atividades como sequenciar, comparar, contrastar, aplicar leis e conceitos para a resolução do problema;

P3: requer que o estudante utilize os dados obtidos para propor hipóteses, fazer inferências, avaliar condições e generalizar.

Assim, de acordo com este instrumento, a tabela 1 a seguir sintetiza a análise dos níveis de cognição exigidos pelas questões-problema apresentadas pela professora em cada uma das atividades propostas.

Atividade	Nível de cognição das questões propostas pela professora aos estudantes			Total
	P1	P2	P3	
1- Sensibilização	2	2	0	4
2- Expectativas	1	2	0	3
3- Visita às praças	2	4	1	7
4- Exposição e discussão	0	0	1	1
5- Experimentos	0	0	2	2
6- Fechamento	0	0	1	1
Total absoluto	5	8	5	18
Frequência	28%	44%	28%	

Tabela 1: Análise do tipo de questões-problema elaboradas pela professora.

Podemos identificar de acordo com a Tabela 1 que, ao longo de todas as atividades, foram realizadas 18 questões-problema. A partir de uma análise horizontal – uma a uma – é possível verificar uma maior concentração na terceira atividade, somando um total de 7 das 18 realizadas. Também podemos identificar um maior número de questões de nível P2 e, as categorizadas como do tipo P3, apresentaram-se com exclusividade nos três últimos momentos.

Verticalmente, percebemos que 28% das questões-problema foram do tipo P1 e P3 e 44% do tipo P2. A maior concentração de questões-problema do tipo P2 sinaliza a intencionalidade da professora no favorecimento de respostas pelos estudantes visando proporcionar uma compreensão mais ampla do assunto estudado (PERRENOUD, 2000; ZANON, 2013). Além disso, requerem um diálogo entre o professor e os estudantes para a transposição de obstáculos.

No que diz respeito às respostas elaboradas pelos estudantes ao longo das atividades, identificamos que as mesmas foram ao encontro das intenções traçadas pela professora. As atividades iniciais com perguntas caracterizadas como P1 e P2 implicaram na apresentação de respostas simples pelos estudantes, limitando-se a expor uma informação que foi relembada, conforme exemplos:

Pergunta: *Quais as funções das folhas neste vídeo? (Professora)*

Resposta: *Elas recebem a água e transpiram. (Grupo 8)*

Seguindo uma progressão ascendente, as atividades finais foram acompanhadas de questões do tipo P3, exigindo dos alunos respostas com argumentações mais bem elaboradas, com apresentação de justificativas, sendo estas baseadas em conceitos resgatados de momentos anteriores. Seguem excertos para exemplificar:

Pergunta: *Qual a importância das folhas para a planta e o ambiente? (Professora)*

Resposta: *As folhas são muito importantes, pois são elas que possuem a clorofila e realizam a fotossíntese. Tem folhas pequenas e grandes, de vários tamanhos. As folhas são responsáveis pela transpiração, gutação e respiração da planta, elas são verdes e tem muitas presentes em cada árvore. Elas também deixam o ar limpo e bom, pois liberam gás oxigênio com a fotossíntese. (Grupo 5)*

No decorrer das atividades é possível verificar um movimento migratório nos níveis das questões-problema elaboradas, ou seja, as questões categorizadas como P1 estão concentradas nas três primeiras atividades com uma proximidade em sua distribuição. Já as questões P2 se apresentam em maior número na terceira atividade e as do tipo P3 se condensam quase equitativamente nas três atividades finais. Identificamos, portanto, a intencionalidade da professora em apresentar questões-problema significativas aos estudantes, por meio de situações desafiadoras, cuja resolução estivesse ao seu alcance (PERRENOUD, 2000). Sendo assim, coube à professora selecionar os conteúdos a serem abordados, estruturar um conjunto de situações de ensino no qual o contexto pudesse ser relevante para, então, elaborar as questões-problema que fossem bem compreendidas e que resgatassem conhecimentos prévios de modo a engajar os estudantes em sua resolução. (MACHADO e SASSERON, 2012)

Conclusão

Em conformidade com a análise dos resultados, a proposta de ensino investigativa com uso de questões-problema como parte das intervenções da professora, alinhadas às suas intenções de ensino, objetivaram implantar em sala de aula uma cultura do pensar, propondo recursos como o incentivo ao diálogo, a promoção da reflexão coletiva e a valorização do registro escrito. Além disso, entendemos que o uso de situações-problema como prática pedagógica pode colaborar para o desenvolvimento da argumentação.

Para este estudo, foi utilizado o termo questões-problema pelo seguinte motivo: as **questões** abertas podem gerar uma compreensão mais ampla do assunto estudado sobre um mesmo fenômeno e **problema**, pois implica um diálogo constante entre os estudantes e o professor para gerar reflexões. Assim, conceitos e situações conhecidas pelos estudantes são transpostos de acordo com o aumento da exigência requerida pelas questões-problema em cada atividade.

Destacamos com este estudo a importância do planejamento de uma situação de ensino, pois o problema se relaciona à investigação com a finalidade de encontrar uma solução. Ademais, precisa ser concebido, assumido e vivenciado no cotidiano da prática docente como um processo de reflexão articulado sobre os problemas e a realidade da educação escolar.

Para a área de Educação em Ciências, uma possível implicação desta pesquisa consiste em considerar que o processo de desconstrução e reconstrução de práticas docentes favorece a reflexão sobre suas concepções a fim de almejar proporcionar um aprendizado mais significativo aos estudantes por meio da busca constante da ressignificação de sua *práxis*.

Agradecimentos

Ao grupo gestor do colégio e seus participantes pela colaboração para a execução desta pesquisa e ao PPGPE/UFSCar.

Referências

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal, Porto Editora, 1994. 336p.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino Investigativas. In: _____. **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. 1º ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2ª Ed. São Paulo: Cortez, 2007, 366p.

GIL-PÉREZ, D.; CACHAPUZ, A. CARVALHO, A. M. P. PRAIA, J. VILCHES, A. A **Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 2005. 264 p.

LIPMAN, M. **O Pensar na Educação**. Petrópolis. Vozes, 1995.

MACHADO, V. F. SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 12, Nº 2, p. 29-44, 2012.

MARLOT, C. MORGE, L. **L'investigation scientifique et technologique : Comprendre les difficultés de mise en oeuvre pour mieux les réduire**. Rennes: PUR, 2016. 354p.

MARQUES, R. **A pedagogia construtivista de Lev Vygotsky (1896 – 1934)**. p. 1 - 4, 2007. Disponível em: <http://www.eses.pt/usr/ramiro/docs/etica_pedagogia/A%20Pedagogia%20construtivista%20de%20Lev%20Vygotsky.pdf>. Acessado em: out.2017.

PERRENOUD, P. **10 Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre: Artmed. 2000. 192p.

RAMOS, M. G.; MORAES, R. 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.

SCHNETZLER, R.P; ARAGÃO, R.M. Importância, sentido e contribuições para o ensino de química. **Química Nova na Escola**. São Paulo, n.1, p. 27-31,1995.

SHEPARDSON, D.P. e PIZZINI, E.L. Questioning levels of Junior high school science textbook and their implications for learning textual information. **Science Education**, V. 75, nº 6, p. 673-688, 1991.

SUART, R. C. MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Revista Ciências e Cognição**, V.14, p. 50-74, 2009.

VYGOTSKY, L. **Mind and Society: The Development of Higher Mental Processes**. Londres: Englewood, 1978.

ZANON, D. A. V.; QUEIROZ, S. Elaboração de situações problemas por estudantes de pós-graduação em química: implicações na prática educativa. **Anais do X Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias**. Girona, Espanha, 2013.