

A importância da pergunta dos aprendentes no ensino e na aprendizagem em Ciências

The importance of the questions of learners in the teaching and learning of Science

Cristiano Centeno Specht

PUCRS, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática
ccspecht@hotmail.com

Marcus Eduardo Maciel Ribeiro

PUCRS, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática
profmarcus@yahoo.com.br

Maurivan Güntzel Ramos

PUCRS, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática
mgramos@puers.br

Resumo

O trabalho relata uma investigação sobre o conhecimento e falhas conceituais presentes em perguntas sobre o fenômeno da queima de uma vela propostas por professores, discentes de um curso de especialização com foco no Educar pela Pesquisa. A investigação pretendeu responder à seguinte pergunta: “*De que modo as perguntas de professores da Educação Básica sobre a queima de uma vela revelam seu conhecimento e as falhas conceituais a respeito desse fenômeno?*”. Participaram da investigação 22 professores da área científica, propondo perguntas sobre o que gostariam de aprender/compreender em relação ao fenômeno estudado, as quais foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva, resultando as seguintes categorias: *a função dos componentes da vela; fenômenos físicos e químicos observados ao longo do processo; substâncias químicas envolvidas no processo da queima da vela*. Essas categorias foram analisadas na perspectiva do conhecimento dos Sujeitos e de suas falhas conceituais

Palavras-chave: Perguntas dos estudantes, Falhas conceituais, Aprendizagem e ensino de Ciências, Educar pela pesquisa, Análise textual discursiva.

Abstract

The paper describes an investigation into the knowledge and conceptual faults present in questions proposed by teachers about the phenomenon of burning a candle. These teachers are students of a specialized course focusing on Educating by research. The investigation sought to answer the question: "How the questions about burning a candle made by teachers of basic education show their knowledge and conceptual flaws about this phenomenon?" Twenty two science teachers participated of the research. They proposed questions about what they would like to learn / understand in relation to the phenomenon observed. These questions were analyzed by Textual Discursive Analysis, resulting in the following categories: the function of the candle components; physical and chemical phenomena observed throughout the process;

chemicals involved in the candle burning process. These categories were analyzed in terms of knowledge of the subject and of the conceptual flaws.

Key words: Student questions, Conceptual flaws, Learning and Science Education, Education by research, Textual discursive analysis.

Introdução

É prática comum dos professores a pouca valorização das perguntas dos estudantes no desenvolvimento curricular. Em geral, no decorrer de uma aula, as perguntas são feitas pelo professor e já têm, quase sempre, uma resposta adequada sendo aguardada pelo docente. Desta forma, a construção do currículo escolar não considera a pergunta do estudante como contribuição ao desenvolvimento da aula e dos estudos. Essas ações caminham em sentidos opostos. Enquanto a pergunta feita pelo professor tem por objetivo a preparação de avaliações, a pergunta que emana do estudante pode revelar seus interesses, sua vontade em aprender no âmbito do seu contexto. Assim, o estudante pode promover reconstruções a partir da reorganização dos seus próprios saberes. A importância da pergunta do estudante se manifesta no sentido de não exigir uma pronta resposta do professor ou do estudante, mas encaminhar para um processo de pesquisa com vistas à elaboração de respostas próprias e interpretações pessoais para os fenômenos estudados (BARGALLÓ; TORT, 2005). Nesse contexto, é importante que professores considerem as perguntas dos estudantes na organização e no processo de ensino e aprendizagem. Para atingir esse objetivo, os docentes podem propiciar atividades didáticas que permitam o protagonismo do estudante, tanto em ações quanto em pensamentos.

Nessa perspectiva, o presente trabalho relata uma pesquisa¹ realizada com 22 professores da Educação Básica, discentes de um curso de pós-graduação lato sensu, em nível de especialização, em uma Instituição de Ensino Superior (IES) pública, no Estado do Rio Grande do Sul. A investigação teve como objetivo responder à seguinte questão: “*De que modo as perguntas de estudantes sobre a queima de uma vela revelam seu conhecimento e as falhas conceituais a respeito desse fenômeno?*”. Após observarem a queima de uma vela, os Sujeitos foram solicitados a elaborar perguntas de forma que expressassem seu interesse em aprender/compreender a respeito do fenômeno observado, bem como a esclarecer suas dúvidas sobre o fenômeno. A presente investigação centrou-se na análise dessas perguntas.

2 Referenciais Teóricos

As perguntas elaboradas pelos Sujeitos foram analisadas em torno da identificação do conhecimento próprio de cada um, bem como do reconhecimento de possíveis falhas conceituais nessas manifestações. Assim, procurou-se embasar esse texto apresentando referenciais sobre: as perguntas elaboradas por estudantes em processos de ensino e de aprendizagem; a diferença entre senso comum e conhecimento científico nas manifestações; a identificação de falhas conceituais nas ideias desses Sujeitos.

As perguntas elaboradas por estudantes

Quando é apresentada uma pergunta é porque há o interesse em conhecer-se algo. O estudante não pergunta algo se não há interesse em querer esclarecer dúvidas e aprender. Manifesta-se,

¹ A pesquisa mais ampla tem como objetivo central compreender a evolução do conhecimento expresso em perguntas de estudantes sobre os fenômenos da queima de uma vela, em diferentes estágios de escolaridade. Foi realizada no âmbito do Grupo de Pesquisa Educação Química, vinculado ao LAPEQ – Laboratório de Pesquisas em Educação Química, da Faculdade de Química e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Faculdade de Física da PUCRS.

então, a importância de considerar as perguntas que os estudantes apresentam ou formulam a partir de seu contexto e de sua realidade sobre algo. Na pergunta, além do objeto da indagação, está presente o seu conhecimento que domina sobre o que quer esclarecer. Portanto, para formular uma pergunta o Sujeito articula seus conhecimentos de modo a estruturar e organizar este questionamento, de onde origina novos conhecimentos, pois “a origem do conhecimento está na pergunta.” (FREIRE; FAUNDEZ, 1985, p. 26). Essa afirmação de Freire coloca a pergunta do aprendente simultaneamente no centro e no início do processo de conhecer.

Analisando as perguntas dos estudantes, podemos identificar os interesses sobre os objetos de estudo, bem como o seu nível de pensamento e sua capacidade de compreensão (ROCA; MÁRQUEZ; SANMARTÍ, 2013). O perguntar resgata a competência do estudante em pensar sobre o fenômeno, mobilizando-se para construir respostas e novos questionamentos. Quando o Sujeito pergunta “*Quem é o comburente? Quem é o combustível?*” (Sujeito 10B) fica evidente o conhecimento já constituído de que naquele fenômeno observado algumas substâncias têm comportamento característico de combustível ou de comburente. Partindo-se deste conhecimento, podem-se estimular os estudantes a expandirem seu saber, complexificando-o e formulando novos questionamentos. Nesse contexto, pode-se afirmar que o conhecimento do estudante complexifica-se à medida que ele elabore novas perguntas (ROCA; MÁRQUEZ; SANMARTÍ, 2013, p.97). Esse movimento de questionamento reconstrutivo estimula a pesquisa, a argumentação entre os Sujeitos e renova a capacidade de questionamento da realidade de forma crítica (GALIAZZI, 2014).

Dessa forma, a articulação do saber e do não saber no questionamento do estudante provoca seu crescimento como Sujeito operante diante do objeto de estudo. Segundo Sanmartí e Bargalló (2012), se o estudante for estimulado por seu professor a elaborar perguntas orientadas e criteriosas a partir da observação de um fenômeno, a aprendizagem fica facilitada.

Senso comum e conhecimento científico na manifestação dos Sujeitos

Assim como nas manifestações de estudantes em aulas da Educação Básica, as ideias apresentadas pelos professores, Sujeitos dessa investigação, também são reveladoras da presença do senso comum, ao lado de representações do conhecimento científico.

O conhecimento científico se desenvolve em sentido contrário, mas em transição com o senso comum. Adotamos aqui o conceito de Santos (2003, p. 33) para senso comum: “é um conhecimento vulgar, experiência imediata, opiniões, forma de conhecimento falso com o qual é preciso romper para se chegar ao conhecimento científico, racional e válido.” Uma vez que o Sujeito se apodere do senso comum, encontra enorme dificuldade para abandoná-lo e evoluir ao conhecimento científico. O abandono do senso comum é um sacrifício difícil, constituindo-se em um obstáculo epistemológico (BACHELARD, 1996). Em posição contrária à de Bachelard, Demo justifica a chegada ao conhecimento científico a partir exatamente do senso comum. Diz Demo, (2011, p. 31) que: “a reconstrução do conhecimento implica processo complexo e sempre recorrente, que começa naturalmente pelo uso do senso comum. Conhecendo a partir do conhecido.” Assim, o conhecimento científico tem o movimento da complexificação do conhecimento de forma a questionar o que não foi questionado, tomando consciência de novos conhecimentos a partir do conhecido.

O senso comum transmite-se pela tradição, pelo convívio entre as pessoas e, com frequência, é acompanhado de falhas conceituais de parte do Sujeito que emite opinião. Por exemplo, na pergunta “*poderia utilizar outro material como combustível ao invés do barbante?*” (Sujeito 10B), observa-se uma tendência de explicação sobre a queima de uma vela, atribuindo-se ao pavio a responsabilidade pela combustão, o que é incorreto. Entretanto, o senso comum é a primeira impressão que temos do mundo natural de forma imediata. É forma ingênua, por vezes equivocada, de ver-se a realidade na sua superficialidade. De acordo com Freire (1996 p. 16),

“a curiosidade ingênua, de que resulta indiscutivelmente certo saber, não importa que metodicamente desrigoroso, é a que caracteriza o senso comum”.

Sendo assim a superação da visão ingênua da realidade para um conhecimento científico passa pelo questionamento da realidade em uma intervenção para supera uma consciência ingênua para uma consciência crítica. Por sua vez, este questionamento se reconstrói no sentido da complexificação do conhecimento, buscando superar o conhecimento ordinário, passando sempre por ele ou partindo-se dele (FREIRE, 1997).

Temos que o conhecimento científico é essencialmente produção humana, de cunho social. Assim, concorda-se com Gil-Pérez (1993) afirmando-se que o conhecimento científico fundamenta-se em observações e interpretações que são influenciadas por ideias anteriores, já estabelecidas e concebidas. Por exemplo, na pergunta “*quais as propriedades do oxigênio que permitem que ocorra a queima?*” (Sujeito 6B), percebe-se que o Sujeito demonstra saber a importância da substância oxigênio para o processo de combustão, embora ainda não compreenda de que forma esse processo aconteça.

A compreensão das falhas conceituais

Entre os professores Sujeitos da pesquisa, 64% formularam perguntas com alguma indicação de falha conceitual. Essas falhas, possivelmente, têm origem na formação inicial desses professores. É prática comum, tanto de professores da Educação Básica quanto de professores do Ensino Superior, a abordagem técnica, tradicional, de ensinar determinados conceitos científicos, deixando de incluir em suas estratégias pedagógicas questões que emergem do interesse de seus alunos. Com isso, alguns detalhes desses conteúdos não são discutidos pelos professores, o que faz com que se criem lacunas na formação de seus alunos. Assim, podemos considerar o erro conceitual como um importante passo inicial na construção de aprendizagens, quase como uma construção ingênua do conhecimento científico. A elaboração de explicação dos fatos científicos, em uma aula de Ciências, obedece a alguns pressupostos rigorosos. O emprego adequado desses pressupostos colabora para a organização mental dos estudantes, diminuindo a ocorrência de falhas conceituais. É importante, nesse contexto, diferenciar uma explicação científica de uma explicação do senso comum. Percebe-se que a apropriação definitiva de um conceito científico depende de uma experiência consciente na qual o estudante seja também protagonista, e não apenas um expectador de explicações dadas por seu professor. Assim, tem-se feito do ensino de Ciências assunto de especialistas, deixando de lado o interesse cotidiano dos estudantes. De alguma forma, esse afastamento do interesse dos estudantes contribui para a não apropriação dos conceitos científicos, causando as falhas conceituais.

Dessa forma, podem ser percebidas falhas em conceitos que os Sujeitos poderiam ter apreendidos tanto em sua passagem pela escola básica quanto em sua graduação. Por exemplo, na pergunta “*os elementos depois de derretidos são os mesmos da vela nova?*” (Sujeito 9B), observam-se falhas em diferentes conceitos de Química e Física, pois o autor não caracteriza corretamente os processos de fusão e combustão, bem como mostra dificuldades em diferenciar os conceitos de elemento químico e substância química. Por isso, pesquisadores em Ensino de Química, de modo geral, concordam que as ações didático-pedagógicas devem contemplar o pensamento do aluno, além das questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais (PINHEIRO; MEDEIROS; OLIVEIRA, 2010).

Acompanhando essa situação e observando as falhas apresentadas pelos demais Sujeitos, pode-se perceber o distanciamento entre a real curiosidade dos estudantes e aquilo que lhes é ensinado na escola. Aulas nas quais os estudantes têm a oportunidade de trabalhar com os outros também diminuem a ocorrência de falhas conceituais. Essa prática permite a correção de falhas ocorridas em oportunidades anteriores (RIBEIRO; RAMOS, 2012). Assim, a ocorrência de falhas conceituais individuais tem sua frequência diminuída com as discussões que

acontecem em grupos colaborativos de aprendizagem.

Com a mesma intensidade que se observam questões que revelam uma falha na formação inicial dos Sujeitos da investigação, também podem ser observadas questões que demonstram forte influência do senso comum sobre o conhecimento dos Sujeitos. Por exemplo, na pergunta “*além do oxigênio, outro gás está presente na queima que caracterize a coloração amarelada?*” (Sujeito 5B), observa-se a manifestação de um saber comum, equivocado, embora aprendido em salas de aula, que atribui a determinados gases as cores da chama em um processo de combustão, não identificando a real causa dessas colorações. Isso pode encontrar causa na preparação dos próprios professores, pois, não raramente, lecionam disciplinas para as quais não estão preparados. Segundo Spitzer (2007), os professores deveriam ter controle dos conceitos de sua disciplina, mas, ao que parece, esse requisito não se encontra plenamente desenvolvido em boa quantidade de profissionais.

3 Procedimentos Metodológicos

A investigação ocorreu no contexto de um curso de especialização para professores de Ciências e Matemática da Educação Básica, com ênfase no Educar pela Pesquisa, em uma IES pública federal na região centro-sul do Estado do Rio Grande do Sul. Os Sujeitos da pesquisa foram 22 professores da rede pública estadual que trabalhavam na região onde se situa a IES na qual se desenvolveu a pesquisa. Desse total, 17 professores eram do sexo feminino e cinco do sexo masculino. 15 Sujeitos têm entre 20 e 40 anos de idade e sete têm entre 41 e 60 anos. Nesse grupo de Sujeitos, sete são professores de Matemática, um é professor de Química e 14 são professores de Biologia.

O procedimento de coleta de informações consistiu na observação da combustão de uma vela pelos Sujeitos durante certo tempo de uma aula. Após a observação do fenômeno observado, cada professor apresentou por escrito duas ou três perguntas sobre as quais gostariam de construir respostas, revelando também seu interesse em aprender ou sua dúvida a respeito do fenômeno observado.

As perguntas elaboradas pelos Sujeitos foram, então, tratadas por meio da análise textual discursiva – ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011), a fim de compreenderem-se aproximações e afastamentos entre as manifestações, de modo a permitir a emergência de categorias de análise. A ATD é um método de tratamento de dados no qual são selecionados textos, denominados corpus de análise, nos quais são identificados fragmentos com significados próprios ou unidades de significado. Essas unidades são, então, interpretadas e aproximadas por semelhança, gerando categorias emergentes iniciais. Essas categorias iniciais são reagrupadas, formando um nível superior de categorias. Ao final, desenvolvem-se as categorias com base na escrita de pequenos textos que resultarão na construção de um metatextos. No caso desta pesquisa, separaram-se, inicialmente, as perguntas segundo a correção científica, sendo classificadas com origem em conhecimento científico ou falha conceitual. A seguir, em cada classificação anterior, as perguntas foram reunidas de acordo com a intenção do autor, produzindo as seguintes categorias: *a função dos componentes da vela; fenômenos físicos e químicos observados ao longo do processo; substâncias químicas envolvidas no processo da queima da vela.*

4 Principais Resultados da Pesquisa

Os Sujeitos formularam 68 perguntas a respeito do fenômeno presenciado. Essas perguntas foram analisadas, emergindo as três categorias principais já explicitadas que serão detalhadas a seguir.

A função dos componentes da vela

Integraram essa categoria 17 perguntas que expressavam o conhecimento científico dos Sujeitos, sendo 12 com correção conceitual e cinco indicavam a existência de alguma falha conceitual. As questões que relatavam conhecimento científico centraram-se no estudo da identificação dos componentes da vela e em questionamentos sobre possíveis substituições desses componentes. São exemplos dessa afirmação, respectivamente, as perguntas: “*Quais os componentes de uma vela?*” (Sujeito 5M); e “*É possível a utilização de outros materiais na confecção de velas?*” (Sujeito 2B). Algumas questões dessa categoria, embora expressem um conhecimento já apropriado pelo Sujeito, também revelam uma confusão com outros conhecimentos que ainda devem ser mais bem trabalhados pelos Sujeitos. A questão “*existe elemento químico no processo de queima da vela?*” (Sujeito 9B) é um exemplo disso.

Algumas perguntas feitas pelos participantes indicavam a ocorrência de falhas conceituais. Um exemplo é a pergunta: “*Como um cordão tão fino consegue mantê-la acesa? Tem algum material especial?*” (Sujeito 14B). Percebe-se nessa questão a incompreensão sobre o fenômeno da combustão da vela, pois o autor atribui ao pavio a responsabilidade pela combustão. Já a pergunta “*os elementos depois de derretidos são os mesmos da vela nova?*” (Sujeito 9B) revela a dificuldade do Sujeito com o conceito de reações químicas. Também a compreensão da definição de elemento químico se mostra como um obstáculo para a interpretação do fenômeno, pois é confundida com a definição de substâncias químicas, o que pode ser observado na pergunta “*O que modifica em sua estrutura e elementos?*” (Sujeito 11B).

Essa categoria revela uma dificuldade que os Sujeitos, mesmo sendo professores da área das Ciências da Natureza e de Matemática, apresentam em relação à compreensão da estrutura da matéria, com questões que não podem ser observadas de forma macroscópica e que remetem ao caráter atômico-molecular do processo de combustão. Também é identificado nessa categoria o interesse pela compreensão do processo de combustão a partir da identificação dos componentes da vela e das manifestações físicas dessa reação, como a identificação das cores da chama, por exemplo.

Os Fenômenos físicos e químicos observados ao longo do processo

A categoria “Os Fenômenos físicos e químicos observados ao longo do processo” integra um total de 25 questões, sendo 21 manifestações dos Sujeitos categorizadas como conhecimento científico e 4 manifestações categorizadas como portadoras de alguma falha conceitual.

Entre as questões que mostram o conhecimento já constituído pelos Sujeitos, podem ser percebidas manifestações em relação à prática experimental ou à curiosidade da vivência do fenômeno. Esse enfoque pode ser notado na pergunta: “*com quais gases, além do oxigênio, a vela também acenderia?*” (Sujeito 4B). A manifestação revela algum conhecimento científico já apropriado pelo Sujeito, enquanto caminha para um processo de pesquisa em busca da resposta ao questionamento. Outra pergunta que revela uma dúvida a respeito dos fenômenos químicos, que justificam esse experimento, é: “*no que a vela se transforma após a queima?*” (Sujeito 5M). A pergunta mostra que o Sujeito reconhece haver a formação de novas substâncias na reação, embora essas não possam ser vistas.

Na mesma categoria há a identificação de perguntas que enfocam os fenômenos físicos do processo, os quais não podem ser classificados como reações químicas. Por exemplo, a pergunta “*por que a parafina solidifica-se tão rapidamente ao resfriar-se?*” (Sujeito 3B).

Neste caso, percebe-se a apropriação de alguns termos técnicos desses processos, como “parafina” e “solidifica-se”, reconhecendo que uma das formas da solidificação ocorre por meio de um processo de resfriamento de um sistema.

Além disso, a emissão de luz e a intensidade das cores da chama devido ao processo de combustão foram motivos das perguntas de cinco Sujeitos. Essas manifestações mostram um conhecimento construído anteriormente, que estão relacionados diretamente com o experimento realizado.

Assim como na categoria anterior, nesta também foram percebidas falhas conceituais nas perguntas dos Sujeitos. Algumas falhas envolvem conceitos químicos. Na pergunta “*como ocorre a queima de uma substância sólida, se a queima só ocorre com a parafina líquida?*” (Sujeito 12B), observa-se a manifestação da dificuldade na compreensão do processo de combustão de substâncias. Também em relação aos fenômenos físicos envolvidos no processo de queima da vela houve perguntas com equívocos de conceito, como: “*e quando a parafina derrete, transforma-se em outros componentes?*” (Sujeito 1M). Essa questão revela erro em relação ao processo de fusão de uma substância. Para o Sujeito, o fato de “derreter” produz novas substâncias, transformando-se em outros componentes.

Nesta categoria, nota-se a importância da valorização da pergunta dos estudantes para a compreensão de parte do professor em perceber suas dificuldades. Por outro lado, a consideração das questões que demonstram o conhecimento já apropriado pelo Sujeito permite que o professor faça opções curriculares que estimulem o interesse dos estudantes pelas aulas ou que encaminhem para determinadas atividades de aprendizagem.

Substâncias Químicas envolvidas no processo da queima da vela

Essa categoria reúne 25 perguntas elaboradas pelos Sujeitos com o objetivo de esclarecer a participação das substâncias químicas, e de suas propriedades, durante o processo da combustão. Neste caso, foram apresentadas 12 perguntas que expressavam o conhecimento científico dos Sujeitos, e outras 13 questões que indicavam a ocorrência de falhas conceituais. Esta categoria é a que apresenta maior quantidade de falhas conceituais.

O ensino de Química no Ensino Médio é centrado, no estudo de diferentes aspectos das substâncias químicas, incluindo suas propriedades. É comum que os professores deem preferência a aspectos estruturais em detrimento de contextualizar essas substâncias a partir de perguntas elaboradas pelos estudantes. Assim como nas categorias anteriores, os Sujeitos demonstraram apropriação parcial de conceitos científicos sobre substâncias químicas envolvidas na combustão da vela. Por exemplo, na pergunta “*a fumaça pode ser considerada uma liberação de gás devido a uma reação da queima?*” (Sujeito 11B), percebe-se que o Sujeito identifica a presença de gases no processo de combustão da vela, embora demonstre um desconhecimento em relação aos componentes da fumaça liberada na reação. Também na pergunta “*quais os componentes químicos presentes na caixinha e no ‘fósforo’ que desencadeiam a faísca?*” (Sujeito 6B), observa-se uma questão paralela à combustão da vela, mas que tem que ser considerada por surgir do interesse do Sujeito. Percebe-se que as questões elaboradas pelos Sujeitos têm caráter de reconhecimento dos usos e propriedades das substâncias, ao passo que uma quantidade menor de questões apresenta dúvidas sobre a estrutura das substâncias, como refere à pergunta “*ocorre alguma ligação química ao queimar a vela?*” (Sujeito 1B). No entanto, destaca-se que identificar essa deficiência foi possível pela solicitação de perguntas dos Sujeitos, o que mostra a importância dos questionamentos dos estudantes também na sala de aula para identificar seus conhecimentos e possibilitar planejamento de um ensino contextualizado.

Falhas conceituais foram percebidas em questões que abordavam propriedades das substâncias químicas. Novamente, o que preocupa é que essas perguntas foram formuladas por professores

da Educação Básica. A análise realizada das perguntas dos Sujeitos possibilitou identificar conhecimentos e interesses, bem como falhas conceituais, mostrando o potencial das perguntas para o trabalho do professor e para a organização curricular.

Considerações Finais

A análise das questões elaboradas por professores, discentes de um curso lato sensu, revela a importância de valorizar esse recurso na construção do currículo escolar. O interesse em aprender e a vontade de participar das aulas e de outras atividades escolares é beneficiada no sentido de permitir ao estudante vivenciar em sala de aula os assuntos trazidos à discussão pelos participantes.

Mesmo entre professores o uso de suas perguntas, quando estiverem na condição de estudantes, pode revelar seu conhecimento construído ao longo de sua história, além de também expor falhas conceituais, mostrando a necessidade de estudo e diálogo no sentido da reconstrução desses conceitos pelos Sujeitos.

Essas duas situações puderam ser percebidas na análise das perguntas dos Sujeitos participantes da pesquisa. Desse modo, o emprego das perguntas dos participantes de processos de aprendizagem pode contribuir efetivamente para a organização de um trabalho docente contextualizado, destacando-se que contextualização aqui não se trata de “ensinar” conteúdos do dia a dia, mas partir das interpretações que os sujeitos fazem da realidade e, desse modo, contribuir para a reconstrução dessas interpretações. Implicados nessa perspectiva de ensinar e aprender estão a investigação em sala de aula ou fora dela a partir das perguntas dos estudantes e o diálogo entre os participantes, caracterizando essa situação como uma comunidade de aprendizagem.

Referências

- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BARGALLÓ, M. C.; TORT, R. M. Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. *Revista Educación y Pedagogía*. v. 18. n. 45. 2005.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 9 ed. 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**: saberes necessários a prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.
- FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e ousadia**: o cotidiano do professor. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.
- GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa**: ambiente de formação de professores de ciências. Ijuí: Unijuí, 2014.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- PINHEIRO, A. N.; MEDEIROS, E. L.; OLIVEIRA, A. C. Estudo de casos na formação de professores de Química. *Química Nova*. v. 33, n. 9. p. 1996-2002. 2010.
- RIBEIRO, M.E.M.; RAMOS, M.G. Grupos Colaborativos como Estratégia de Aprendizagem em Aulas de Química. *Acta Scientiae*. Canoas v.14 n.3 p.456-471 set./dez. 2012
- ROCA, M; MÁRQUEZ, C.; SANMARTÍ, N. Las preguntas de los alumnos: una propuesta de análisis. *Enseñanza de las Ciencias*. 31 (1), pp. 95-114. 2013.
- SANMARTÍ, N.; BARGALLÓ, C. M. Enseñar a plantear preguntas investigables. *Revista Alambique*. n. 70. p. 27-36. 2012.
- SANTOS, B. de S. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. 4 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.
- SPITZER, M. **Aprendizagem**: neurociências e a escola da vida. Lisboa: Climepsi, 2007.