

A IMPORTÂNCIA DAS PERGUNTAS DE ESTUDANTES NA PESQUISA EM SALA DE AULA: UM EXEMPLO NO ENSINO FUNDAMENTAL

THE IMPORTANCE OF STUDENT QUESTIONS IN CLASSROOM RESEARCH: AN EXAMPLE IN ELEMENTARY EDUCATION

Fabiana Pauletti¹ 

Lorita Aparecida Veloso Galle² 

Carla Melo da Silva³ 

Maurivan Güntzel Ramos⁴ 

Resumo

Perguntas propostas pelos estudantes podem ser importante ponto de partida para ações de pesquisa em sala de aula. Nessa perspectiva, o objetivo desse estudo é compreender como o ensino e a aprendizagem em Ciências podem ser favorecidos pela pesquisa em sala de aula, partindo das perguntas elaboradas por estudantes da Educação Básica. A investigação foi realizada a partir da análise de 129 perguntas propostas por 43 estudantes de 5º e 6º anos do Ensino Fundamental de duas escolas públicas da Região Metropolitana de Porto Alegre. As perguntas foram analisadas mediante a Análise Textual Discursiva, gerando três categorias emergentes associadas aos interesses dos estudantes em aprender sobre a relação do lixo e da tecnologia na sociedade, às consequências da produção do lixo no meio ambiente e aos impactos na saúde. Desse modo, a análise possibilita identificar perguntas investigáveis relevantes, que podem envolver os estudantes em pesquisa em sala de aula.

Palavras-Chave: Pergunta dos estudantes. Pesquisa em sala de aula. Ensino de Ciências.

Abstract

Questions proposed by students can be an important starting point for research actions in the classroom. From this perspective, the objective of this study is to understand how teaching and learning in Science can be favored by research in the classroom, based on questions made by students of Basic Education. The investigation was carried out from the analysis of 129 questions proposed by 43 students from the 5th and 6th years of elementary school from two public schools in the Metropolitan Region of Porto Alegre. The questions were analyzed using Discursive Textual Analysis, generating three emerging categories associated with students' interests in learning about the relationship between waste and technology in society, the consequences of waste production on the environment and the impacts on health. In this way, the analysis makes it possible to identify relevant researchable questions that can engage students in classroom research.

Keywords: Students questions. Classroom research. Science education.

¹ Departamento Acadêmico de Química e Biologia (DAQBi)

² Escola de Ciências – Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática

³ Escola de Ciências – Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática

⁴ Doutor em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Atualmente é Professor Titular da PUCRS, Faculdade de Química e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática.

Introdução

A pesquisa em sala de aula é um modo de ensinar e aprender que instiga e motiva os estudantes a participarem de suas aprendizagens de modo efetivo, pois essa abordagem insere os estudantes como sujeitos do processo de investigação, estimulando-os para a reconstrução dos seus conhecimentos. Por sua vez, para o professor, essa perspectiva permite identificar os interesses, curiosidades, dúvidas e os conhecimentos que os estudantes possuem e organizar ações compatíveis com essa demanda. O ensino de Ciências possibilita a abordagem de natureza investigativa, da exploração de acontecimentos cotidianos dos estudantes, de fenômenos que podem ser problematizados e enfrentados por meio de ações de investigação. Nessa abordagem, a ação de indagar é necessária, tanto pelos estudantes quanto pelo professor.

Direcionar o processo de ensino e de aprendizagem em Ciências para a análise de problemáticas sociais e ambientais contemporâneas é um meio de estimular os estudantes para aprendizagens efetivas formativas. Nesse sentido, o estudo da temática “Lixo” em sala de aula de Ciências possibilita ações de investigação. Instigar o questionamento sistemático do meio em que está inserido e das problemáticas decorrentes da intensa produção, da separação e dos cuidados com o lixo e com seus derivados consiste em possibilidade que o ensino de Ciências pode se utilizar no sentido de permitir que os estudantes vivenciem espaços investigativos de aprendizagem.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica inserem a pesquisa como princípio pedagógico no âmago do processo de ensino e de aprendizagem em Ciências no Ensino Fundamental, possibilitando que os estudantes reconstruam continuamente seus conhecimentos na sociedade contemporânea (BRASIL, 2013).

Tendo em vista que o propósito deste trabalho é compreender como o ensino e a aprendizagem em Ciências podem ser favorecidos pela pesquisa em sala de aula, partindo das perguntas elaboradas por estudantes da Educação Básica, construiu-se um quadro teórico que trata da importância em se adotar práticas investigativas no ensino de Ciências. Adotou-se a pesquisa em sala de aula como abordagem investigativa (MORAES; GALIAZZI; MORAES, 2012). Assim, apresentam-se os princípios associados a essa abordagem, que são: o questionamento, a construção de argumentos e a comunicação. Tendo como princípio geral da pesquisa em sala de aula o ciclo dialético o qual tem caráter espiral, evidenciaram-se a importância e os benefícios da investigação partir dos questionamentos dos estudantes, na medida em que suas dúvidas, interesses e curiosidades são abordados e compreendidos pela pesquisa em sala de aula. Para esta pesquisa, além de destacar a importância de utilizar uma metodologia investigativa para ensinar e aprender, nosso foco é explorar as potencialidades do questionamento - o primeiro pressuposto da metodologia por nós adotada.

A seguir, empregou-se a Análise Textual Discursiva para interpretar e construir metatextos sob a perspectiva dos interesses, dúvidas, curiosidades e dos conhecimentos que esses estudantes já possuem. Por fim, foram tecidas algumas considerações finais a respeito da potencialidade da pesquisa em sala de aula no ensino de Ciências, sobretudo quando o limiar dessa investigação se dá por meio dos questionamentos dos estudantes, visto que as perguntas por eles formuladas sobre a temática proposta gerou categorias emergentes sobre as distintas variáveis decorrentes da produção de lixo, da relação do lixo com a sociedade e com as tecnologias e com o meio ambiente, e dos cuidados necessários com a saúde em relação às consequências do descarte inadequado de resíduos.

O ensino de Ciências e a investigação: considerações teóricas

Mesmo que a área de Ciências possa ser relativamente recente no cenário educacional, se comparada com outras áreas do conhecimento, esta já influenciou momentos históricos a fim de atender às demandas de cada época. Morais, Neto e Ferreira (2014) apresentam algumas concepções de ensino voltadas para o ensino de Ciências e adotam a perspectiva de Cachapuz, Praia e Jorge (2002) para traçar brevemente a inserção da investigação nesse contexto educacional. Entre essas concepções de ensino podem-se citar: por transmissão, por descoberta, por mudança conceitual e por investigação/pesquisa. No caso deste artigo, nos interessa somente a última concepção voltada para a investigação. Para esses autores o ensino pela pesquisa é influenciado por “[...] uma vertente epistemológica racionalista contemporânea [...]”, que busca formar sujeitos que reflitam sobre os fenômenos do mundo que o cerca (MORAIS; NETO; FERREIRA, 2014, p. 94).

Andrade (2011) ao condensar os percursos históricos de ensinar Ciências por meio de atividades investigativas, garante que as bases teóricas da “perspectiva investigativa como prática de ensino de Ciências na escola modificaram ao longo do século XX. Esses momentos estão intimamente relacionados às concepções de investigação científica e, conseqüentemente, de Ciência em discussão em cada momento histórico” (ANDRADE, 2011, p. 122). A inserção de atividades investigativas no ensino de Ciências surgiu pela ascensão do cognitivismo. O filósofo e pedagogo John Dewey é apontado por diversos pesquisadores e documentos (NRC, 2000; WONG; PUGH, 2001; ZÔMPERO; LABURÚ, 2011; ANDRADE, 2011) como o principal incentivador e propositor da inserção de atividades investigativas, tendo em vista ideias progressistas que enaltecem o impacto direto para a aprendizagem das relações e interações socioculturais (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Tendo em vista essa breve incursão na história do ensino de Ciências e da investigação nesse contexto, com o propósito de potencializar esse ensino, é de fundamental importância

explorar as possibilidades de pesquisa que envolvem temáticas presentes no contexto dos estudantes. Parte-se da premissa de que é necessário que o ensino de Ciências auxilie os estudantes na reconstrução de conhecimentos relativos ao meio em que vivem. Para isso, é importante considerar os conhecimentos já construídos sobre os fenômenos e as situações cotidianas do mundo da vida. Nesse sentido, cabe à escola e aos professores de Ciências buscarem caminhos metodológicos, partindo do que os estudantes conhecem e das suas indagações para promover essa reconstrução. Os legados de Dewey evidenciam que a aprendizagem não pode ser separada da experiência: “Quando a criança chega à escola, ela já vivenciou muitas experiências, por isso, esse agir e reagir amplia-se, e as experiências se reconstróem por meio das reflexões. Na vida cotidiana as experiências são realizadas constantemente” (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011, p. 69).

Sendo assim, o ensino por meio da pesquisa representa um modo de reconstruir os conhecimentos dos estudantes, a partir de seu envolvimento em situações de aprendizagem com significado para eles, preferentemente, associado à busca de respostas às suas perguntas com estreita relação com o seu contexto físico e social. Cañal (1999) destaca que a investigação no ensino de Ciências deve ser conduzida para a aprendizagem de fatos e dados que estarão à frente das primeiras noções dos estudantes sobre fenômenos e situações do seu contexto. O ensino, quando abordado por meio da pesquisa, torna-se “mais interativo, dialógico e baseado em atividades capazes de persuadir os alunos a admitirem as explicações científicas para além dos discursos autoritários, prescritivos e dogmáticos” (MUNFORD; LIMA, 2007, p. 89).

A Construção do Conhecimento em Ciências por Meio da Pesquisa em Sala de Aula

Ensino por investigação/pesquisa e pesquisa em sala de aula têm proximidade conceitual e expressam caminhos que conduzem para a reconstrução do conhecimento. Neste artigo adotamos a concepção de Moraes, Galiazzi e Ramos (2012), quando referem o termo “pesquisa em sala de aula”. Esse método de ensino e de aprendizagem é um dos modos de “envolver os sujeitos, alunos e professores, num processo de questionamento do discurso, as verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas, propiciando a partir disso a construção de argumentos que levem a novas verdades” (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 12).

O princípio geral que norteia a pesquisa em sala de aula é denominado de ciclo dialético de pesquisa:

[...] que se inicia com o questionar dos estados de ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se, a partir disso, novos argumentos que possibilitam atingir novos patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses então comunicados a todos os participantes do processo (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 12).

O ciclo dialético é composto de três momentos, que são, a saber: **questionamento, construção de argumentos e comunicação.**

O **questionamento** é o primeiro princípio da pesquisa em sala de aula e é originário de um ou mais questionamentos que carecem de respostas. O ato de questionar o entorno em que vivemos e as reflexões decorrentes são necessárias para nos tornarmos cidadãos conscientes sobre o mundo e sobre as nossas ações sobre esse mundo, o que inclui o meio social. Atualmente, não basta termos conhecimentos sobre fenômenos ou situações no campo científico ou social, é necessário que também compreendamos os processos da ciência e os processos associados à produção de tecnologia, bem os impactos dessas tecnologias sobre a sociedade e sobre o ambiente. Em síntese, o questionamento sistemático da realidade, dos processos e da própria produção do conhecimento é necessário para nos tornarmos cidadãos comprometidos, conscientes e críticos.

Pesquisar consiste, basicamente, em termos perguntas e buscarmos respostas. O processo de construção de respostas para os questionamentos propostos é denominado de **construção de argumentos** (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012). Essa etapa exige o envolvimento reflexivo e ativo dos estudantes na busca das respostas aos questionamentos. Envolve ações de confrontos entre os conhecimentos existentes e novos conhecimentos proporcionados pelo contato com uma diversidade de ações, como busca em livros, revistas e na internet; realização de entrevistas ou experimentos e outros modos de coleta de informações. São essas buscas que subsidiam a nova argumentação. A construção de argumentos está associada à construção de novas sínteses e verdades, e visam à justificação e à articulação coerente entre resposta e questionamentos propostos (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012). Esse segundo princípio da pesquisa em sala de aula concentra um movimento de formulação de novas verdades, de reconstrução de hipóteses, que agrupadas possam sinalizar um novo caminho para a resolução da problemática inicial: é a construção de novas compreensões sobre o objeto de estudo.

A **comunicação** é o terceiro princípio da pesquisa em sala de aula e implica na divulgação dos resultados da pesquisa para os demais sujeitos constituintes do contexto escolar, e, quando possível, para o restante da comunidade. O movimento de comunicação é uma oportunidade de os estudantes dialogarem e explicitarem as suas novas compreensões para os demais grupos de pesquisa que habitam a sala de aula. Logo, comunicar os resultados parciais da pesquisa dentro do próprio grupo em que a investigação foi realizada pode contribuir significativamente para a compreensão e enriquecimento dos resultados da investigação, tendo em vista que a partir da discussão com os colegas uma versão mais abrangente e sistematizada pode ser construída. Além disso, a etapa de comunicação contribui para validações do conhecimento reconstruído como

verdades, mesmo que transitórias. Esses mesmo autores salientam que a pesquisa se legitima justamente pela comunicação aos mais diversos grupos:

[...] muitas versões parciais de um texto final podem ser produzidas. Cada uma delas será submetida a diferentes grupos da sala de aula para sua validação e crítica. A comunicação final vai assim sendo refinada e aperfeiçoada, ocorrendo no mesmo movimento a sua validação por um grupo cada vez mais amplo (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012, p. 18).

É somente pela comunicação dos argumentos construídos que as novas compreensões passam a ser aceitas pelo próprio estudante, pois o conhecimento só passa a ser válido mediante apreciações críticas da comunidade (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2012). É justamente por essas possibilidades de retorno à etapa anterior, da indissociável relação entre cada etapa (princípio) de pesquisa e da superação das contradições que o mesmo é denominado de ciclo dialético de pesquisa.

As Perguntas dos Estudantes no Ensino de Ciências no Contexto da Pesquisa em Sala de Aula

É natural e tipicamente tradicional que os questionamentos em sala de aula partam do professor e por muitas vezes os estudantes não tenham espaço e oportunidade para manifestar suas dúvidas, necessidades e interesses de aprender (GIRODAN; VECCHI, 1996). Entretanto, nas ações de pesquisa em sala de aula, destaca-se a importância, em relação ao primeiro princípio, de os próprios estudantes proporem suas perguntas. Essa escolha é justificada pela necessidade de introduzir os estudantes no contexto de sua aprendizagem, como sujeitos desse processo e como protagonistas de seu conhecimento. Sobre isso, Porlán e Moraes (2002, p. 31) afirmam que “a problematização e a investigação na escola precisam partir de necessidades de aperfeiçoamento sentidas pelos alunos [...]”. Essa é uma valiosa oportunidade para o professor construir hipóteses de progressão que podem auxiliar os estudantes a atingir níveis mais complexos e evoluídos de conhecimento. Os questionamentos dos estudantes numa aula de Ciências são necessários porque permitem estabelecer relações entre os fatos ou acontecimentos de estudo, e também entre o conhecimento que o sujeito apresenta e o conhecimento científico (ROCA; MÁRQUEZ; SANMARTÍ, 2013).

A pergunta em contextos de ensino e de aprendizagem em Ciências pode ser uma das mais valiosas possibilidades de conhecimento. É possível por via das perguntas formuladas por estudantes identificar seus interesses em temas relacionados ao ensino de Ciências, averiguar seus conhecimentos já organizados sobre determinado conceito e aproveitar a capacidade e a curiosidade de compor questões de pesquisa. Sanmartí e Márquez (2012) destacam o potencial da

pergunta e a indissociável relação da mesma na promoção e evolução da ciência, bem como o papel histórico e cultural desencadeado pelo ato de perguntar, de propor perguntas. Para essas autoras, “[...] o progresso da ciência está fortemente relacionado com a formulação de novas perguntas e com sua potencialidade para gerar novas explicações” (SANMARTÍ; MÁRQUEZ, 2012, p. 28).

A capacidade de o sujeito fazer perguntas está densamente relacionada com as próprias necessidades de aprendizagem, de querer aprender mais sobre determinado assunto. Nieto e Torres (2013) consideram as perguntas mecanismos que os homens se apropriam para compreender e explicar os fenômenos que ocorrem ao seu redor; o que as tornam fonte de aprendizagem. Bachelard (1996, p. 18) também frisa a emblemática potencialidade da pergunta no desenvolvimento científico, pois, conforme afirma “todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não há conhecimento científico”.

Paulo Freire, em diálogo com António Faundez, é enfático, quando afirma:

[...] o que o professor deveria ensinar – porque ele próprio deveria sabê-lo – seria, antes de tudo, ensinar a perguntar. Porque o início do conhecimento, repito, é perguntar. E somente a partir de perguntas é que se deve sair em busca de respostas, e não o contrário [...] (FREIRE; FAUNDEZ, 1985, p. 46).

Nessa perspectiva, Moraes, Galiazzi e Ramos (2012, p. 13) destacam que “é importante que o próprio sujeito da aprendizagem se envolva nesse perguntar”. Assim as perguntas, quando formuladas pelo próprio estudante, além de problematizarem a sua realidade próxima, são capazes de mobilizá-lo para a elaboração de respostas, encaminhando-o para a construção de argumentos e posteriormente a validação desses, visto que essas perguntas apresentam maior relevância para o próprio sujeito.

Num recente diálogo, Costa (2014) refere que é comum que os interesses e curiosidades dos estudantes declinem durante a escolarização devido a inúmeros fatores de ordem cultural e biológica. Esses fatores, no entanto, ocasionam o embotamento “[...] de nossas habilidades mais primorosas – a capacidade de buscar ativamente informações sobre o mundo e registrá-las como aprendizados valiosos” (COSTA, 2014, p. 2). Esse declínio já foi constatado num estudo anterior realizado com estudantes de diferentes escolaridades. Na medida em que o nível escolar aumentava os estudantes faziam menos perguntas se comparados com estudantes de níveis escolares inferiores (SOUZA; PAULETTI; RAMOS, 2015). Giordan e Vecchi (1996) já atestavam que são poucos e raros os adultos que ainda têm curiosidades e fazem perguntas.

Ora, se existe essa tendência ou perspectiva de passivação, de castração da curiosidade, de amputação das dúvidas e de que os interesses dos estudantes sejam ceifados ao longo da vida, nós como educadores necessitamos nos posicionar e promover ações para que essa tendência não seja comum e não vire rotina no contexto escolar. É fundamental que o ensino de Ciências promova

um ambiente, no qual os estudantes possam manifestar suas dúvidas, formular perguntas e questionamentos derivados das mais simples e variadas situações cotidianas, e que possam sair em busca das respostas. É necessário que as escolas, no contexto do ensino de Ciências, reconheçam essa possibilidade de aprendizagem dos estudantes, a fim de inseri-los de fato no mundo adulto como protagonistas de suas aprendizagens e como cidadãos capazes de problematizar a realidade e buscar soluções para esses problemas.

Assim, no intuito de compreender o potencial das perguntas dos estudantes é que analisamos no próximo bloco um *corpus* composto unicamente por perguntas formuladas por estudantes do Ensino Fundamental de duas escolas públicas. Essa análise das perguntas dos estudantes revela os interesses de aprender, as dúvidas relativas a eventos corriqueiros, as curiosidades sobre fenômenos e assegura o conhecimento dos estudantes sobre o tema “Lixo”, que foi proposto pelo professor. Mostra, ainda, a capacidade de esses estudantes formularem perguntas investigáveis, as quais possibilitam a abordagem e a relação de inúmeros conceitos científicos, bem como de problemáticas derivadas da produção, separação e dos processos de reciclagem do lixo; as variáveis relativas à tecnologia, ao meio ambiente e os cuidados com a saúde.

Percurso Metodológico

Este trabalho é resultado de uma ampla pesquisa⁵ realizada em escolas públicas de ensino na região metropolitana de Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul. A pesquisa tem caráter qualitativo e, de acordo com Lüdke e André (1986), esse tipo de pesquisa tem conquistado cada vez mais espaço na área educacional, visto o contato prolongado e direto do pesquisador com os sujeitos da pesquisa. Yin (2016) acrescenta que as pesquisas qualitativas possibilitam representar as perspectivas e opiniões dos participantes de pesquisa, relacionar as condições do contexto dos sujeitos e favorecer a emergência de situações e de conceptualizações, que contribuem para a compreensão de comportamentos desse grupo social.

Nessa perspectiva, o objetivo da investigação realizada na escola foi identificar e compreender as curiosidades e as necessidades de aprendizagem de estudantes da Educação Básica sobre o tema “Lixo”, a partir de suas indagações. As perguntas foram elaboradas a partir da solicitação dos respectivos professores para que propusessem, pelo menos, três perguntas, associadas ao que gostariam de compreender/aprender sobre o “Lixo”, pois esse era o assunto que estava sendo estudado. Ademais, esse tema contempla o cotidiano dos estudantes e assim os professores atendem as recomendações de Moraes (2008). Esse seria o primeiro pressuposto

⁵ Esta investigação é parte de um trabalho mais amplo de pesquisa que envolve o ensino e a aprendizagem de conceitos científicos, por meio de investigação, a partir das perguntas de estudantes da Educação Básica.

(etapa) da metodologia de ensino adotada nessa pesquisa, ou seja, o “questionamento”. Em vista dos argumentos já apresentados na seção anterior, sobre a pesquisa em sala de aula, o questionamento partindo dos estudantes é uma forma profícua de iniciar a investigação e por isso a matéria-prima de análise desta pesquisa consiste nas perguntas elaboradas pelos estudantes. Assim, foram analisadas 129 perguntas propostas por 43 estudantes do quinto e sexto anos do Ensino Fundamental, de duas escolas públicas. A faixa etária situa-se entre 11 e 13 anos. Com relação ao gênero, os participantes estavam distribuídos entre 42% de meninos e 58% de meninas.

Para essa compreensão, foi empregada a Análise Textual Discursiva – ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011), tendo por base as perguntas formuladas pelos estudantes. Conforme os autores a ATD é um método de análise que requer que os pesquisadores construam significados a partir de suas próprias teorias e pontos de vista por via de um exame profundo e rigoroso do *corpus* de análise. A dinâmica da ATD é composta pela *unitarização* do *corpus* de análise, de modo que o texto é fragmentado em unidades de sentido. No caso desta pesquisa, as perguntas dos estudantes já são consideradas as unidades de sentido, salvo nos casos em que as perguntas integram mais de uma indagação, necessitando, então desdobrá-las em perguntas mais simples.

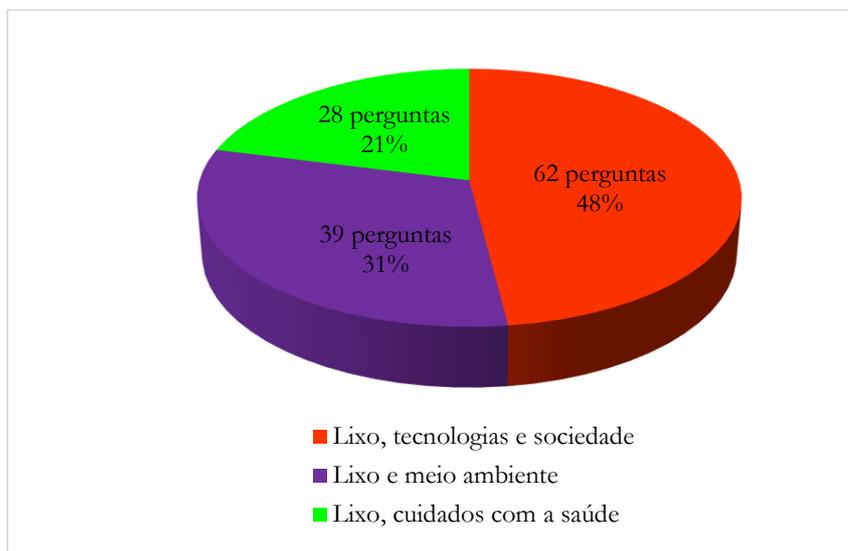
Na sequência, ocorre a *categorização* dessas unidades de sentido, em função da familiaridade e semelhança de significado das unidades de sentido, no caso, as próprias perguntas. Dependendo do número de categorias iniciais obtidas, é possível e recomendado que se procedam novos reagrupamentos, obtendo-se categorias intermediárias e finais. Assim, a constituição de categorias cada vez mais abrangentes é um processo que, além de contribuir para a descrição do conteúdo das categorias, e conseqüentemente para a interpretação desse conteúdo, contribui para a redação do texto que expressa essa compreensão. Assim, a última etapa dessa análise consiste na elaboração de *metatextos* descritivos e interpretativos para cada categoria emergente (MORAES; GALIAZZI, 2011), no sentido de expressar a descrição e interpretação do fenômeno investigado pela lente do pesquisador e das teorias que a possibilitaram.

Resultados e Discussão

A análise do *corpus* de pesquisa, isto é, das perguntas elaboradas pelos estudantes, partiu da unitarização de 129 perguntas, criando-se as unidades de sentido e posteriormente as categorias e *metatextos*. Chegamos a três categorias emergentes finais. Essas categorias representam os interesses, dúvidas, curiosidades e também o conhecimento que os estudantes possuem sobre a temática “Lixo” e as variáveis que dali resultam. A primeira categoria sintetiza o *interesse dos estudantes sobre a relação do lixo na sociedade e as possíveis implicações da tecnologia*. A segunda categoria relaciona as

consequências da produção do lixo no meio ambiente. A terceira categoria destaca os *cuidados com a saúde em relação ao lixo*. Na Figura 1, é apresentado um gráfico que sintetiza a quantidade e o percentual de perguntas em cada categoria, os quais foram organizados conforme o número de perguntas.

Figura 1 – Perguntas formuladas em cada categoria e o percentual.



Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Diante da análise das perguntas formuladas pelos estudantes da Educação Básica, fica evidente a diversidade de enfoques dentro dessa temática, o que evidencia a potencialidade da pesquisa em sala de aula, a partir das perguntas dos estudantes para o ensino e a aprendizagem em Ciências. Outro aspecto a ser destacado é em relação à própria temática em estudo. Sabe-se que atualmente o que produzimos é muito mais resíduo do que lixo, no entanto devido a esse termo ser familiar e de uso contínuo pelos estudantes optou-se por assim tratar a temática de estudo. Aspectos relativos à produção e separação dos resíduos por nós produzidos, sem dúvida, seriam abordados posteriormente, de modo a oportunizar discussões junto aos estudantes, quanto aos termos “lixo” e “resíduo”. Assim, na sequência, apresentam-se os *metatextos* produzidos com base no *corpus* de análise.

Após a coleta e da categorização das perguntas pelos professores, foram elaboradas unidades de aprendizagem para que as comunidades das respectivas salas de aula pudessem construir respostas às questões propostas, por meio da investigação em sala de aula. Entretanto, neste artigo, como já mencionado é apresentada somente a análise dos questionamentos partindo dos estudantes com vistas a identificar o potencial das perguntas.

O lixo e a tecnologia na sociedade

Esta categoria reúne as perguntas dos estudantes sobre a produção do lixo e as possíveis consequências à sociedade, bem como o potencial da tecnologia para a atividade humana. Esta categoria foi composta de 62 perguntas o que compreende 48% dos interesses dos estudantes em aprender sobre a relação do lixo na sociedade avaliando criticamente o papel das tecnologias. Embora esta categoria concentre maior interesse dos estudantes sobre as referidas variáveis, várias perguntas são semelhantes e repetidas. Fica evidente o interesse dos estudantes sobre os tipos de materiais que podem ser reciclados, como, por exemplo: “Todo lixo é reciclável?”, “Como se recicla o lixo?”, “Todo tipo de papel é reciclado?”, “Como o lixo é separado?”, “Por que o papel deve ser rasgado e não amassado para ser reciclado, já que ele vai se desmanchando mesmo?”. Essas perguntas atestam que os estudantes sabem que devem separar o lixo produzido, mas apresentam muitas dúvidas sobre a sequência dessa cadeia e pouco conhecimento a respeito dos tipos de resíduos e os cuidados a serem adotados para a reciclagem, o que é natural para essa faixa etária. O processo de separação e o tratamento do lixo também são focos de interesse e de curiosidades pelos estudantes: “Como é o processo de aproveitamento do lixo?”, “Onde e como o lixo é reciclado?”, “Onde se coloca o lixo reciclável?”, “O que acontece com o lixo depois que fazem a coleta nas casas?”, “Como é feita a coleta de lixo?”, “Como desaparece o lixo?”, “O que acontece com o lixo que sobra da reciclagem?”. Essas perguntas abrem caminho para uma intensa investigação, discussão e conscientização por parte dos estudantes da importância da separação e do descarte adequado dos resíduos. Ter conhecimento das inúmeras cooperativas de catadores e dos diversos empregos gerados de forma direta e indireta a partir dos resíduos que produzimos diariamente pode ser uma potente forma de conscientização desses estudantes.

As perguntas: “O que acontece com o vidro reciclado?”, “Quais os objetos que podemos fazer com o lixo reciclado?” e, “Latinhas, rádio quebrado, aparelhos eletrônicos quebrados podem ser reaproveitados?” indicam que os estudantes reconhecem a importância da reciclagem dos resíduos e demonstram o interesse de aprender sobre os subprodutos da reciclagem do lixo. Sabendo que a reciclagem dos resíduos sólidos possibilita economia, muitas empresas têm adotado políticas de reciclagem a fim de diminuir o custo de produção e de matéria-prima (PAIVA; RIBEIRO, 2005) e assim também se tornam empresas mais sustentáveis, atendendo à legislação vigente (BARBOSA, 2016). Ademais, a reciclagem reduz significativamente o impacto da produção do lixo com o meio ambiente, na medida em que alivia os aterros sanitários e os lixões, bem como minimiza a poluição do ar, do solo e da água (MMA, 2012). Um exemplo de reciclagem altamente lucrativa e com aproveitamento quase que integral é a reciclagem do vidro, que conforme a Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro é possível reciclar esse resíduo

inúmeras vezes o que minimiza a exploração de minerais da natureza (ABIVIDRO, 2016). Assim, essas discussões podem ser incorporadas na pesquisa e serem potentes ferramentas na construção e reconstrução do conhecimento desses estudantes.

O emprego das novas tecnologias junto ao lixo também despertou a curiosidade dos estudantes: “Hoje com um mundo tão evoluído, pode-se fazer eletricidade do lixo?”, “É certo colocar lixo no saco plástico? Por quê?”, “O que se faz com a garrafa PET reciclada?”. O caráter investigativo das perguntas e a possibilidade de pesquisa na sala de aula são incontestes e atingem problemáticas comuns, além de destacar o emprego de inúmeras tecnologias disponíveis para a melhoria das condições sociais. Moraes (2008) enfatiza a importância de as atividades propostas para o ensino de Ciências partirem do cotidiano dos estudantes e assim recomenda que as ações do professor sejam planejadas a partir dessas demandas. Em destaque, a pergunta que se refere à possibilidade de usar o lixo para produzir eletricidade, possivelmente, não é de conhecimento imediato do professor, mas o grande salto de uma abordagem investigativa é justamente que o professor deixe de ser o pretense detentor do conhecimento, passando a ser também sujeito de aprendizagem, por via da construção e reconstrução de seus conhecimentos junto aos estudantes. Dentre esse montante de questionamentos, outra pergunta que se destaca é sobre o aproveitamento das garrafas PET, as quais têm inúmeros destinos (ABI PET, 2016). No entanto, um setor que tem reaproveitado esses resíduos para a confecção de novos materiais é o da moda. Conforme a Associação Brasileira da Indústria de Plástico, existe a possibilidade de confeccionar peças de roupas a partir dessas embalagens plásticas e desde que grandes grupos ligados ao mundo da moda substituíssem a matéria-prima por resíduos plásticos esse segmento já transformou mais de 20 milhões de garrafas PET em peças de roupas (ABIPLASTI, 2016).

Em resumo, as perguntas elaboradas pelos estudantes remetem à exploração de importantes segmentos da sociedade e o conhecimento do impacto, tanto positivo quanto negativo do lixo, é fundamental para que esses jovens estudantes assumam compromissos com a sociedade a partir da avaliação de aspectos sociais, econômicos, ambientais e tecnológicos imbricados na produção e reciclagem dos resíduos sólidos.

A Produção do Lixo e o Meio Ambiente

Esta categoria foi constituída por 39 perguntas, o que representa 31% dos interesses dos estudantes em aprender sobre os impactos do lixo no meio ambiente. Os estudantes elaboraram perguntas que revelam a preocupação da grande produção de lixo e do descarte inadequado: “Por que as pessoas têm preguiça de colocar o lixo no lixo?”, “O que acontece com as ruas poluídas?”, “O lixo polui quanto por cento no Brasil?”, “É possível produzir menos lixo?”, “O Brasil é o país

com mais índices do mundo em produção de lixo?”, “Quando não houver mais lugar para colocar o lixo, o que vai acontecer?”. Essas perguntas apresentam natureza investigativa e possibilitam o direcionamento da pesquisa para dados relativos à quantidade de resíduos sólidos produzidos diariamente no Brasil, os quais ultrapassam mais de 180 mil toneladas, o que implica um prejuízo estimado de oito bilhões ao ano para o país. No entanto, os danos dessa produção demasiada de resíduos sólidos não se limitam somente em termos quantitativos, refletem diretamente na poluição do meio ambiente, tendo em vista que mais da metade dessa produção diária de resíduos sólidos é simplesmente despejada sem qualquer tratamento nos lixões a céu aberto (IPEA, 2012; MMA, 2012).

Outro foco que poderia ser abordado pela pesquisa é a baixíssima quantidade de cidades brasileiras que possuem serviços de coleta seletiva de resíduos. Tendo em vista que desde 2010 foi aprovada a lei que institui a política nacional de resíduos sólidos (BRASIL, 2010), ainda é reduzida a quantidade de cidades brasileiras que atendem a essa política. Desse modo, urge a necessidade de conscientizar os estudantes do importante papel, enquanto cidadãos vinculados a entidades sociais, que podem vir a reivindicar junto às prefeituras e aos órgãos competentes condições mínimas de destino adequado aos resíduos produzidos. As perguntas, a seguir, já indicam a possível reivindicação de alguns estudantes: “Por que em Guaíba não tem recolhimento do lixo reciclável?”, “Por que aqui não tem coleta seletiva?”, “Por que Guaíba não tem coleta seletiva de lixo?”.

Perguntas relativas à decomposição do lixo também despertam o interesse dos estudantes: “Quanto tempo leva para o lixo se decompor?”, “Quantos anos leva para o chiclete se desmanchar?”, “Quanto tempo demora para desmanchar os vários tipos de lixo?”, “O lixo se desmancha?” Por quê?”, “Por que o lixo não tem cheiro agradável?”. Essas perguntas conduzem a várias possibilidades investigativas. O tempo de decomposição dos resíduos sólidos e líquidos é sempre um tema de debate e que pode compor atividades experimentais de natureza investigativa. A discussão do que realmente é lixo e o que são resíduos também poderia ser instituída, bem como os resíduos orgânicos e para isso podemos consultar a legislação vigente em torno do que entende-se por cada nomenclatura mencionada em contraste com a seleção e leitura de alguns artigos científicos que abordem essa temática. A pergunta que questiona o tempo que o lixo leva para se “decompor” indica que esse estudante já incorporou termos da linguagem científica. No entanto, as demais perguntas que empregam o termo “desmanchar” indicam que esses estudantes ainda preservam uma linguagem de senso comum, possivelmente, porque ainda desconhecem o processo de decomposição dos resíduos, o que implica numa série de conceitos científicos, que podem ser aprendidos na escola, dependendo da área de conhecimento. Na Química, por exemplo, poderia

ser tratado o conteúdo estruturante de matéria e suas propriedades. Outras perguntas também retratam isso: “Por que o lixo não tem cheiro agradável?”; “De onde vem o líquido preto fedorento do lixo?”; “Dá para aproveitar aquele líquido preto fedorento do lixo?”. Ou seja, essas perguntas refletem que esses estudantes ainda não se apropriaram de conceitos científicos relativos ao processo de decomposição. Empregam sim, uma linguagem de senso comum de uso corrente no contexto em que vivem. Não há nada de errado com essa linguagem, mas ela permite que o professor identifique o conhecimento que os estudantes já possuem e construa hipóteses de progressão visando à complexificação do conhecimento pelo viés científico, conforme Pórlan e Moraes (2002) sugerem. Ademais, um ensino direcionado a partir do conhecimento que os estudantes construíram ao longo de suas vivências, sejam elas formais ou informais, é de suma relevância e conduz para a aprendizagem em Ciências (ROCA; MÁRQUEZ; SANMARTÍ, 2013).

O Lixo e a Saúde

Esta categoria contém 28 perguntas o que representa 21% dos interesses dos estudantes em aprender sobre os cuidados com a saúde que devemos ter a partir do lixo produzido e descartado de modo inadequado. Os estudantes relacionaram a transmissão de doenças e também questionaram sobre os tipos e como o lixo pode propagar doenças, como, por exemplo: “O lixo faz mal para a saúde?”, “Que doenças o lixo pode causar para o ser humano?”, “A doença provocada pelo lixo pode matar?”, “Por que o lixo transmite tantas doenças?”, “Por que o lixo é prejudicial à saúde?”. A toxicidade do lixo também desperta curiosidade e dúvidas nos estudantes: “O que aconteceria se todo o lixo tóxico se espalhasse?”, “Que gases existem no lixo?” “Por que o lixo tem resíduos tóxicos?”, “O que tem nas pilhas que fazem mal ao ser humano?”. Em relação à toxicidade dos resíduos produzidos, sobretudo das pilhas e das baterias é de fundamental urgência que se tenha consciência crítica para os cuidados e para o descarte adequado, visto que esses resíduos são gerados constantemente nesse período de uso corrente da tecnologia digital. Aquino *et al.* (2016) relatam, em pesquisa recente, o altíssimo índice de residências (moradores) que descartam resíduos sólidos classificados como perigosos de forma inadequada. Com frequência, descartam as pilhas e baterias junto aos resíduos sólidos comuns, havendo desconhecimento desses moradores quanto à toxicidade, às causas e aos impactos negativos, tanto para a espécie humana quanto em relação à biodiversidade.

A partir dessas perguntas, e em acordo ao que Roca, Márquez e Sanmartí(2013) atestam que os questionamentos dos estudantes revelam o conhecimento já construído por esses sujeitos e o que se pode denominar de consciência crítica a respeito dos cuidados do lixo com a saúde e do papel da tecnologia dentro da sociedade mediante essa temática. Compreende-se que as perguntas

formuladas fornecem indicativos importantes que vão além dos interesses de aprender, diagnosticam também, os conhecimentos que os estudantes já possuem sobre o tema, sendo esse um indicador que pode auxiliar o professor na organização da pesquisa em sala de aula.

Essa afirmativa se fortalece ainda mais diante da preocupação e da previsão das consequências relativas ao não tratamento do lixo e descarte de modo inadequado no meio ambiente: “Será que quase todos os alagamentos a maior culpa é dos lixos entupindo os bueiros?”, “Por que o lixo causa destruição das casas?”, “É verdade que o lixo ajuda a aumentar o aquecimento global? Como?”. Essa última pergunta possivelmente desarticula um currículo fragmentado na medida em que antecipa a abordagem de conceitos científicos, que comumente estão atrelados a níveis escolares mais avançados. É essa dicotomia e fragmentação de conceitos que uma pesquisa em sala de aula supera, justamente pela abordagem de conceitos, na medida em que os mesmos se fazem necessários. Se em níveis superiores da escolaridade existir a necessidade de nova abordagem dos gases de efeito estufa e outros focos conceituais não há problema. Pelo contrário, o professor pode identificar o conhecimento que os estudantes já construíram e a partir disso criar hipóteses de progressão visando a complexificação desse conhecimento (PÓRLAN; MORAES, 2002).

Considerações Finais

A análise das perguntas dos estudantes com vistas a ações na perspectiva da pesquisa em sala de aula evidenciou importante potencial dos seus questionamentos. A qualidade e a quantidade das perguntas por eles formuladas indica que é possível empregar abordagens associadas à aprendizagem coerentes com as demandas da sociedade contemporânea, que sejam originadas dos interesses e demandas dos estudantes, em sua vontade de aprender. Partir das perguntas dos estudantes pode valorizar e conduzir o ensino e a aprendizagem como um processo de construção do conhecimento dos sujeitos envolvidos. É fundamental que os estudantes conheçam e reconheçam os processos que conduzem à produção do conhecimento, não apenas aos seus produtos.

Uma abordagem investigativa no contexto escolar também legitima o que Kasseboehmer e Ferreira (2013) sublinham ser a função do ensino: tornar-se um espaço investigativo que aproxime os estudantes dos processos de produção do conhecimento por via da ciência. Essas possibilidades investigativas, por meio da pesquisa em sala de aula, direcionam para a formação de um sujeito crítico e comprometido com os processos derivados da ciência, bem como com as variáveis sociais, ambientais e políticas presentes nas mais diversas situações cotidianas, como, neste caso na produção, separação e descarte dos resíduos pelos seres humanos.

Em síntese, os momentos da pesquisa em sala de aula são caminhos para propor e realizar uma investigação sobre a temática “Lixo”, mas pode conduzir a construção de um caminho metodológico para o estudo de outros temas. Instigar o questionamento e a formulação de perguntas por parte dos estudantes representa um modo de avaliar os conhecimentos iniciais dos estudantes sobre determinado conceito científico, seus interesses em aprender, bem como possíveis equívocos ou falhas conceituais sobre um algum tema. Desse modo é possível tornar o ensino desse conceito mais agradável, pois a pesquisa pode ser realizada por meio dos interesses manifestados por esses estudantes. A construção de argumentos é uma etapa fundamental e que consagra o avanço individual e coletivo dos estudantes, pois requer a dinâmica da discussão coletiva o que permite a síntese das novas compreensões. Essa etapa deve ser mediada inicialmente pelo professor, no intuito da progressão das hipóteses para complexificar o conhecimento dos estudantes. A comunicação, no entanto, implica a apresentação das novas compreensões para o grupo participante e depois para novos grupos, buscando a validação e a legitimação da investigação para grupos maiores. É neste estágio que esta investigação se encontra: de comunicar resultados para um grupo maior de pessoas.

Outra conclusão deste trabalho envolve o potencial decorrente das perguntas dos estudantes. Por meio da valorização das perguntas é possível organizar ações no âmbito sala de aula de modo dinâmico, rompendo com currículos previamente estruturados e valorizando os reais interesses dos estudantes manifestados em seus questionamentos. Sendo assim, é possível valorizar as aprendizagens já construídas, propiciando a sua reconstrução para romper com a fragmentação convencional instituída tradicionalmente. Por isso, compreende-se que a pesquisa em sala de aula, é um modo de afastar a orientação tradicional das atividades escolares, que normalmente tem como embasamento um livro didático ou uma apostila ou, então, programas pré-estabelecidos para um determinado nível de ensino, fragmentados por conceitos a serem transmitidos. O modo fragmentado imposto pela organização convencional do currículo escolar apresenta os conhecimentos de maneira descontextualizada e repetitiva, impedindo o protagonismo do estudante que não percebe seus interesses sendo representados, causando desconforto e falta de interesse em aprender.

Cabe ainda ressaltar a importância de ampliar estudos que visem a aprofundar a importância da valorização das perguntas dos estudantes na construção de ações no âmbito da sala de aula, de modo a valorizar e estimular o desenvolvimento o espírito questionador e investigativo dos estudantes.

Referências

- ANDRADE, G. T. B. Percursos históricos de ensinar Ciências através de atividades investigativas. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 121-138, 2011.
- AQUINO, J. G. *et al.* Formas de descarte de pilhas e baterias usadas. In: *7 Fórum Internacional de Resíduos Sólidos*. Porto Alegre, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PET (ABIPET). Reciclagem - Aplicações para PET Reciclado. *Indústria de Embalagens de PET*, São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarInstitucional&id=72>>. Acesso em: 04 ago. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO (ABIPLAST). *20 milhões de garrafas PET transformadas em moda*. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/noticias/20-milhoes-de-garrafas-pet-transformadas-em-moda/20160802160843_C_699>. Acesso em: 04 ago. 2016.
- ASSOCIAÇÃO TÉCNICA BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS AUTOMÁTICAS DE VIDRO (ABIVIDRO). Benefícios da reciclagem do lixo. *Indústria Automática de Vidro*, São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.abividro.org.br/reciclagem-abividro/beneficios-da-reciclagem-do-vidro>>. Acesso em: 04 ago. 2016.
- BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuições para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BARBOSA, V. As 100 empresas mais sustentáveis do mundo em 2016. *Revista Exame*, São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/negocios/noticias/as-100-empresas-mais-sustentaveis-do-mundo-em-2016>>. Acesso em: 03 ago. 2016.
- BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica*- Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- BRASIL. *Lei nº 12.305*, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lex: coletânea de legislação: Brasília, 2010.
- BRASIL. *Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Brasil coleta 183,5 mil toneladas de resíduos sólidos/dia, Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=13932>. Acesso em: 03 ago. 2016.
- CACHAPUZ, A. F.; JORGE, M. P.; PRAIA, J. J. F. M. *Ciência, Educação em Ciências e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, 2002.
- CAÑAL, P. L. Investigación escolar y estrategias de enseñanza por investigación. *Investigación em la Escuela*, n. 38, 1999.
- COSTA, V. R. Não há perguntas imbecis. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, p. 1-5, 2014. Disponível em: <http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/4022/n/nao_ha_perguntas_imbecis>. Acesso em: 03 ago. 2016.

- FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. *Por uma pedagogia da pergunta*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- GIORDAN, A.;VECCHI, G. de. *As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*. 2. ed. Porto Alegre; Artes Médicas, 1996.
- KASSEBOEHMER. A. C.;FERREIRA, L. H. O método investigativo em aulas teóricas de Química: estudo das condições da formação do espírito científico. *Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias*. v. 12, n. 1, p. 144-168, 2013.
- LÜDKE, M.;ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Como e por que separar o lixo?* Brasília, DF, 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/8521-como-e-porqu%C3%AA-separar-o-lixo>>. Acesso em: 03 ago. 2016.
- MORAES, R. Cotidiano no ensino de Química: superações necessárias. In: GALIAZZI, M. C.;AUTH, M. A.;MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.). *Aprender em rede na educação em Ciências*. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise textual discursiva*. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: Moraes, R.; Lima, V. M. R. *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. Porto Alegre: Edipurcs, 2012.
- MORAIS, C. S.; NETO, J. E. S.; FERREIRA, H. S. Perspectivas de ensino das Ciências: o modelo por investigação no Sertão Pernambucano. *Experiências em Ensino de Ciências*, Cuiabá, v. 9, n. 1, 2014.
- MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar Ciências por investigação: o que estamos de acordo? *Ensaio*, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). *Inquiry and the National Science Education Standards: a guide for teaching and learning*. Washington, DC: NationalAcademyPress, 2000.
- NIETO, J. M. B.;TORRES, K. T. La comprensión acerca de la contaminación y el reciclaje a través de las preguntas de los niños. In: *IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias* (p. 2515-9),Girona, Espanha, 2013.
- PAIVA, P. A.;RIBEIRO, M. S. A reciclagem na construção civil: como economia de custos. *Revista Eletrônica de Administração*, Franca, SP, v. 4, n. 1, p. 1-15, 2005.
- PORLÁN, R. A.; MORAES, R. Projeto de investigação e renovação escolar: opções de uma hipótese de progressão educativa. *Educação*. Porto Alegre, v. 25, n. 47, p. 23-44, 2002.
- ROCA, M. T.; MÁRQUEZ, C.; SANMARTÍ, N. Las preguntas de los alunos: una propuesta de análisis.*Revista de Investigación y Experiencias Didacticas*, v. 31, n. 1, p. 95-114, 2013.
- SANMARTÍ, N.; MÁRQUEZ, C. B. Enseñar a plantear preguntas investigables. *Alambique*, n. 70, p 27-36, 2012.

SOUZA, C. C.; PAULETTI, F.; RAMOS, M. As perguntas dos estudantes sobre a combustão da vela: um estudo da complexificação do conhecimento. In: *X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC*, Águas de Lindóia, SP, 2015.

WONG, D.; PUGH, K. Learning science: a Deweyan perspective. In: *Journal of research in science teaching*. v. 38, n. 3, p. 317-336, 2001.

YIN, R. K. *Pesquisa qualitativa do início ao fim*. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZÔMPERO, A.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.