

Anais do

39º EDEQ

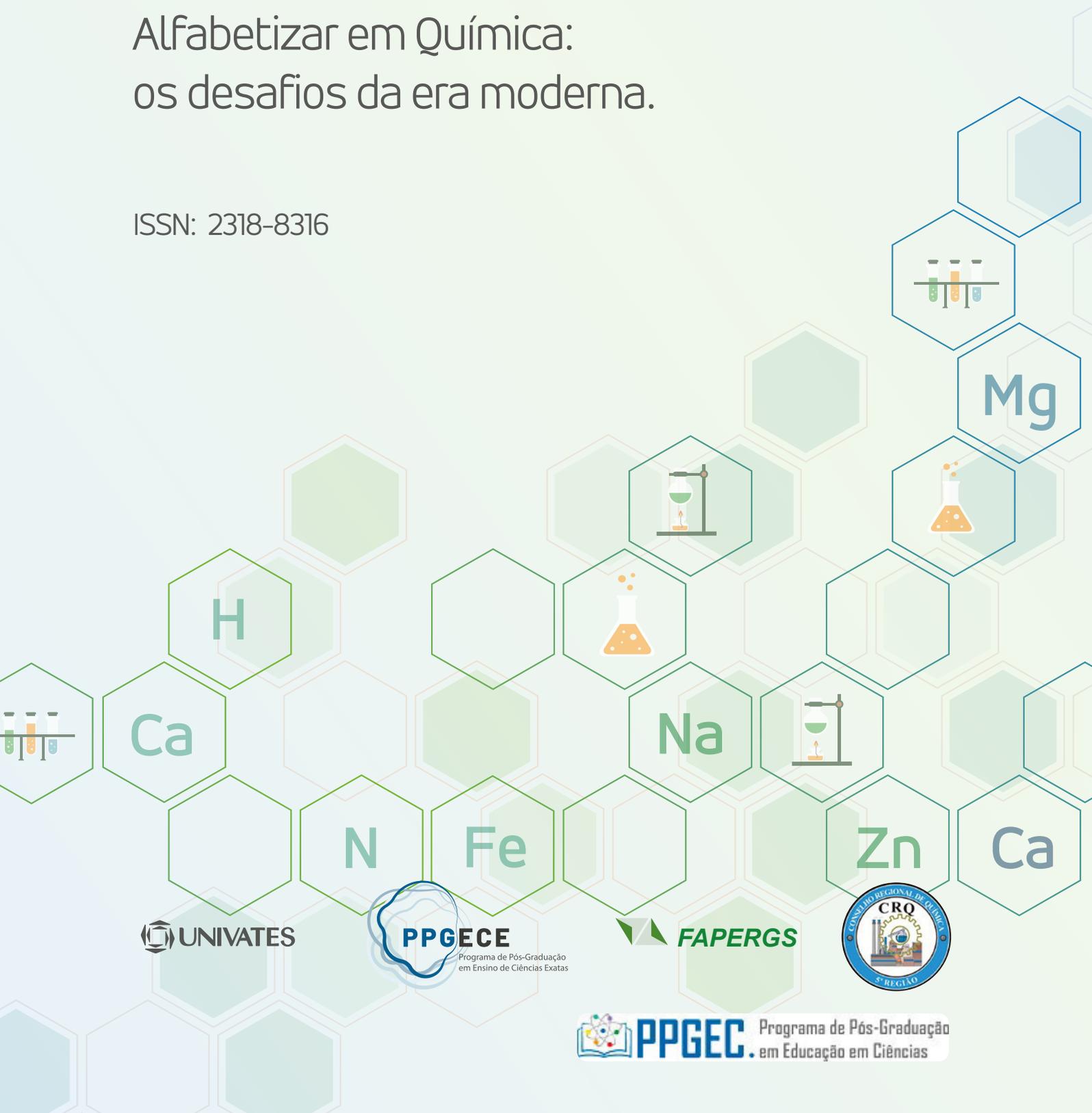
Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

1º PROFQUI-SUL

Encontro do Profqui da Região Sul

Alfabetizar em Química:
os desafios da era moderna.

ISSN: 2318-8316



Eniz Conceição Oliveira
Jane Herber
Miriam Inês Marchi
Nilma Silvânia Izarias
José Claudio Del Pino
(Organizadores)

Anais do 39º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química: alfabetizar em Química: os desafios da era moderna e 1º Encontro do Mestrado Profissional em Química da Região Sul

1ª edição



EDITORA
UNIVATES

Lajeado, 2020



Universidade do Vale do Taquari - Univates

Reitor: Prof. Me. Ney José Lazzari

Vice-Reitor e Presidente da Fuvates: Prof. Dr. Carlos Cândido da Silva Cyrne

Pró-Reitora de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação: Profa. Dra. Maria Madalena Dullius

Pró-Reitora de Ensino: Profa. Dra. Fernanda Storck Pinheiro

Pró-Reitora de Desenvolvimento Institucional: Profa. Dra. Júlia Elisabete Barden

Pró-Reitor Administrativo: Prof. Me. Oto Roberto Moerschbaeher



EDITORA
UNIVATES

Editora Univates

Coordenação: Ana Paula Lisboa Monteiro

Editoração: Glauber Röhrig e Marlon Alceu Cristófoli

Conselho Editorial da Editora Univates

Titulares

Alexandre André Feil

André Anjos da Silva

Fernanda Rocha da Trindade

João Miguel Back

Sônia Elisa Marchi Gonzatti

Suplentes

Fernanda Cristina Wiebusch Sindelar

Claudete Rempel

Adriane Pozzobon

Rogério José Schuck

Evandro Franzen

Avelino Tallini, 171 – Bairro Universitário – Lajeado – RS, Brasil

Fone: (51) 3714-7024 / Fone: (51) 3714-7000, R.: 5984

editora@univates.br / <http://www.univates.br/editora>

A532

Anais do 39º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química: alfabetizar em Química: os desafios da era moderna e 1º Encontro do Mestrado Profissional em Química da Região Sul, 24 a 25 de outubro de 2019, Lajeado, RS / Eniz Conceição Oliveira et al. (Org.) – Lajeado : Editora Univates, 2020.

1163 p. ; il. color.

ISSN: 2318-8316

1. Química. 2. Ensino de química. 3. Anais. I. Oliveira, Eniz Conceição. II. Herber, Jane. III. Marchi, Miriam Inês. IV. Del Pino, Jose Claudio. V. Título.

CDU: 54

Catálogo na publicação (CIP) – Biblioteca Univates
Bibliotecária Andrieli Mara Lanferdini – CRB 10/2279

As opiniões e os conceitos emitidos, bem como a exatidão, adequação e procedência das citações e referências, são de exclusiva responsabilidade dos autores.

TRAGÉDIA DE MARIANA: UMA REVISÃO DA LITERATURA NO ÂMBITO DA FORMAÇÃO DE UMA PROFESSORA-PESQUISADORA

Melina Teixeira Medeiros* (IC), Carlos Ventura Fonseca (PQ).

Faculdade de Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul..

Palavras-Chave: *Tragédia de Mariana, Educação em Ciências, revisão da literatura.*

Área Temática: Formação de professores.

RESUMO: Este texto apresenta uma revisão da literatura acerca da Tragédia de Mariana em cinco periódicos e três eventos da área de Educação em Ciências da Natureza, que foi realizada por uma estudante de licenciatura em Química. Parte-se da ideia de que a formação docente pela pesquisa tende a constituir habilidades profissionais importantes para o futuro profissional. Foram encontrados onze trabalhos envolvendo o fato ambiental mencionado, em que são adotadas algumas linhas de abordagem pedagógica, principalmente no ensino médio, com destaque para os três momentos pedagógicos e a aprendizagem baseada em problemas, havendo a aproximação de muitas propostas com o movimento CTS/CTSA. Os resultados apontam para a necessidade de que futuras revisões da literatura correlatas sejam realizadas, a fim de que se reflita sobre a presença e o grau de importância atribuída às temáticas ambientais (tão relevantes para a sociedade contemporânea) pela comunidade acadêmica da área de Educação em Ciências da Natureza.

Introdução

Este trabalho está inserido no âmbito de um movimento investigativo que fez parte da formação acadêmica em nível de graduação de uma professora-pesquisadora de Química, ocorrido no primeiro semestre de 2019. No âmbito do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCC) do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que buscava, de forma mais ampla, entender as representações sociais de estudantes de ensino médio sobre a tragédia ambiental ocorrida em Mariana/Minas Gerais (PORTO, 2016) e sua relação com a prática de ensino de Química. A docente em formação necessitava investigar qual era a extensão da produção acadêmica (ainda que de modo aproximado) oriunda da comunidade de pesquisadores brasileiros da área de Educação em Ciências da Natureza, tendo como tema o referido acontecimento.

A escolha dessa temática para o TCC, por parte da estudante, havia ocorrido em virtude da proporção dos impactos ambientais ocasionados pelos rejeitos de minério despejados no Rio Doce, pelo rompimento da barragem de mineração, sendo um fato com grande potencial de ser abordado em aulas de Química. Além disso, a licencianda já havia desenvolvido estudos sobre o tema em atividades de estágio de docência e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/UFRGS).

Formação docente e pesquisa

O presente trabalho, como mencionado, explora um movimento investigativo e formativo de uma estudante de Licenciatura em Química: uma revisão da literatura sobre um tema de seu interesse (que compôs, posteriormente, parte do TCC da referida estudante de graduação, este defendido no 1º semestre de 2019 e ainda não publicado em qualquer meio). Nesse sentido, conforme Nunes (2008), assume-se que movimentos formadores que estimulem a pesquisa docente possibilitam que: a pesquisa em sala de aula seja mais bem aceita pelos profissionais e seja adequada às peculiaridades locais; os professores se tornem mais competentes em identificar procedimentos de ensino mais eficazes; os professores tomem decisões com base em aspectos teóricos e práticos; os docentes estejam menos suscetíveis a modismos educacionais que eventualmente ganhem espaço nos sistemas de ensino, já que apresentam uma visão mais ampla e sistemática sobre as características de seus estudantes e os métodos de ensino mais adequados para esse público.

Busca-se, então, uma formação que contemple a complexidade da profissão docente, considerando-se a necessidade do profissional do magistério saber construir diagnósticos, hipóteses de trabalho e análises de dados que sejam fundamentados teoricamente (PESCE; ANDRÉ, 2012). Assim, são desenvolvidas capacidades profissionais críticas diante da realidade, ou seja, habilidades que permitem ao sujeito aperfeiçoar seu trabalho mediante os conhecimentos, atitudes e relações que estão presentes nos espaços profissionais (PESCE; ANDRÉ, 2012).

Metodologia

A metodologia utilizada na revisão da literatura teve natureza qualitativa, sendo definida como análise documental, tendo em vista que os documentos consultados apresentam riqueza de informações que persistem ao longo do tempo (GUBA; LINCOLN, 1981; LÜDKE; ANDRÉ, 1986). A pesquisa foi realizada nos sítios eletrônicos de diferentes revistas e anais de eventos da área de Educação em Ciências da Natureza (escolhidos com base em dois critérios: relevância para a área acadêmica e ocorrência de contato prévio com as fontes por parte da licencianda, durante os estudos desenvolvidos nos estágios de docência realizados na UFRGS). Com a utilização das ferramentas de “busca” e “pesquisa”, os trabalhos foram selecionados a partir de palavras-chave relacionadas à tragédia de Mariana, como: “desastre de Mariana”, “desastre ambiental”, “rompimento de barragem”, “barragem do Fundão”, “barragem”, “rejeitos de minério”, “mineração”, “minério de ferro”, “rio doce” e “Samarco”. A análise dos trabalhos foi feita, em um primeiro momento, pela leitura dos títulos e resumos, seguida por uma leitura mais aprofundada dos textos completos, a fim de averiguar especificidades dos mesmos.

O material bibliográfico obtido foi organizado, submetido a uma leitura flutuante, categorizado conforme a fonte e, posteriormente, houve a construção de inferências. Essa sequência analítica foi adaptada do trabalho de Fonseca (2016). Os trabalhos encontrados foram também numerados (01, 02, 03...). Em especial, foram investigados os procedimentos de ensino-aprendizagem eventualmente descritos pelos trabalhos, estes sendo possivelmente relacionados à temática ambiental de interesse (Tragédia de Mariana). As revistas e eventos pesquisados, bem como seus sítios eletrônicos, estão no dispostos no Quadro 1.

Quadro 1: Revistas, eventos e respectivos sítios eletrônicos pesquisados

Revista/Evento	Sítio Eletrônico
Química Nova na Escola (QNEsc)	http://qnesc.sbg.org.br/
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (EPesqEC)	https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio
Experiências em Ensino de Ciências (EENCI)	http://if.ufmt.br/eenci/
Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)	https://www.if.ufrgs.br/ienci/
Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)	https://www.eneq2018noacre.com.br/
	http://www.eneq2016.ufsc.br/
Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)	http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/atas-dos-enpecs/
Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ)	http://edeq.com.br/index.html

Fonte: Elaborado pelos autores, com acesso aos sítios eletrônicos em 19/08/2019.

Resultados e discussões

Deu-se início à busca a partir dos sítios eletrônicos das revistas: QNEsc, RBPEC e EpesqEC, nos quais não foram encontrados trabalhos relacionados à temática de Mariana. Na revista EENCI, por outro lado, foram encontrados dois artigos que abordam aspectos da tragédia de Mariana de maneiras bem diferentes. No artigo 01 (GÉRA et al., 2017), foi relatado o desenvolvimento de uma sequência didática

com uma turma de 3ª série do ensino médio com a utilização dos impactos ambientais ocasionados na cidade pela construção de uma hidrelétrica e, mais recentemente, pelo rompimento da Barragem do Fundão, como etapa de problematização inicial na metodologia dos três momentos pedagógicos, no intuito de contextualizar o ensino da evolução humana e do tempo geológico sob uma perspectiva que enfocou relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), fomentando a discussão de questões ambientais, sociais e tecnológicas. Nesse artigo, também são apresentados os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que foram avaliados no decorrer das atividades e não foi evidenciada uma discussão de aspectos técnicos acerca do rompimento da barragem de fundão. A temática foi utilizada para discutir os impactos da exploração de recursos naturais e demais ações antrópicas predatórias.

O artigo 02 (VIEIRA, 2017) envolve o ensino superior - curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Itajubá - sendo relatado o uso da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). O interesse em trabalhar aspectos da tragédia de Mariana - mais especificamente: a análise da qualidade da água de um trecho do Rio Doce e a determinação da área e do sentido de fluxo dos sedimentos da mineradora na região da foz do rio - partiu de dois dos onze grupos de alunos. Embora esses problemas não tenham sido inicialmente propostos pelo professor, este teve o papel de mediação, orientando os alunos na busca de informações que fornecessem subsídios para a resolução dos problemas. No entanto, embora a escolha da ABP como metodologia tenha sido realizada no intuito de fomentar o desenvolvimento do pensamento crítico, segundo a descrição do desenvolvimento da atividade pelo autor, não ficou evidenciada uma discussão problematizadora acerca da tragédia, de modo que as resoluções dos problemas parecem ter se atido a questões técnicas.

Na revista IENCI, foi encontrado o trabalho 03 desta revisão (COUTINHO et al., 2017), o qual não especifica - tanto em seu título, quanto em seu resumo - que aborda a tragédia de Mariana. Foi necessária uma busca por “Mariana” no trabalho completo para identificar a abordagem da tragédia. Este trabalho consiste em uma análise das atividades desenvolvidas na disciplina de “Riquezas do Solo e do Subsolo: a diversidade mineral”, ministrada no curso de Licenciatura em Educação do Campo de uma Universidade Pública Federal, cujo nome não foi mencionado. O material didático principal desta disciplina, segundo os autores, é o Guia de Estudante elaborado pelo professor da mesma, e que tem como um dos tópicos “O desastre de Mariana”, no qual há uma coletânea de trechos de notícias acerca do rompimento da Barragem de Fundão. As atividades desenvolvidas possibilitaram a construção de reflexões sobre aspectos técnicos, sociais e econômicos relacionados ao fato.

Quanto aos eventos, o primeiro a ser investigado foi o XI ENPEC, realizado em julho de 2017. Essa foi a única edição do evento analisada, pois a anterior ocorreu antes da data do rompimento da Barragem do Fundão, e a edição de 2019 ainda não havia ocorrido (à época da redação deste trabalho). Nos anais do XI ENPEC, foram encontrados quatro trabalhos acerca da tragédia de Mariana, os quais serão discutidos a seguir.

No trabalho 04 (VICENTINI et al., 2017), foi relatada realização de um projeto interdisciplinar sobre a tragédia de Mariana, com duas turmas de nono ano de uma escola privada de Viamão (Rio Grande do Sul), com a participação dos professores das disciplinas de Química, Física, Biologia e Matemática. O projeto foi desenvolvido em várias etapas, que envolveram: identificação de conhecimentos prévios, reflexão sobre reportagens e aula expositivo-dialogada interdisciplinar acerca do ocorrido, visita guiada a museu de ciências, com um roteiro de sugestões de experimentos que os auxiliariam na resolução de uma situação-problema, que consistiu na construção de protótipos de prevenção e/ou de minimização de impactos socioambientais envolvidos no rompimento de barragens de contenção, os quais foram exibidos em uma Mostra realizada na escola. Segundo os autores, após o desenvolvimento dessas atividades, foi possível perceber a contribuição das mesmas na alfabetização científica dos alunos acerca de impactos socioambientais e conhecimentos científicos envolvidos, mesmo que de maneira modesta. No entanto, não

foram evidenciadas problematizações mais profundas acerca dos aspectos sociais envolvidos no desastre, no desenvolvimento deste trabalho.

O trabalho 05 (NEVES; CAMPOS, 2017), relata o desenvolvimento de uma aula de campo acerca dos impactos das ações antrópicas sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Doce. Essa aula foi desenvolvida em uma escola pública do Espírito Santo, com alunos da 2ª série do ensino médio e seis bolsistas do PIBID, alunos do curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas, que atuaram como mediadores das atividades, que envolveram: uso de imagens por satélite e reconhecimento de área, trabalho de campo para reconhecimento de características da paisagem natural a ser investigada e, além disso, júri simulado.

O trabalho 06 (SILVA et al., 2017) relata uma sequência didática desenvolvida por bolsistas do PIBID com alunos de 1ª série de uma escola estadual de São Paulo, na qual foi abordada a remediação ambiental sob um viés CTSA, a partir da leitura de reportagens sobre contaminação de solos, apresentação de vídeos sobre degradação ambiental e elaboração de uma redação acerca dos impactos da contaminação ambiental na sociedade. O trabalho também incluiu aula expositivo-dialogada acerca de diferentes processos de remediação ambiental, no intuito de fornecer subsídios para as discussões no debate proposto como fechamento das atividades, no qual os alunos foram divididos em dois grupos distintos: um de defesa e outro de acusação da empresa responsável pela barragem rompida. Segundo os autores, a utilização da remediação ambiental como tema problematizador se demonstrou eficiente para o desenvolvimento dos alunos, possibilitando a compreensão de aspectos científicos e sociais relacionados ao desastre.

Já no trabalho 07 (SANTANA; PROCHNOW, 2017), foi relatado o desenvolvimento de uma feira de ciências com alunos de 1ª e 2ª série do Ensino Médio, no âmbito do Ensino por Desenvolvimento de Projetos, para a qual os alunos foram orientados para a construção de projetos que envolvessem questões ambientais e de sustentabilidade. A escolha de trabalhar com a temática de Mariana partiu de um dos grupos de alunos, que construiu uma maquete (a qual não foi descrita, embora bastante elogiada) e, segundo os autores deste trabalho, demonstrou um aprofundamento teórico nas explicações acerca dos impactos socioambientais decorrentes do desastre.

O segundo evento investigado foi o XIX ENEQ, realizado em Rio Branco, no Acre. Nos anais dessa edição, foram encontrados dois trabalhos acerca da tragédia de Mariana (trabalhos 08 e 09, conforme a numeração adotada). No trabalho 08 (RODRIGUES et al., 2018), foi apresentado um projeto de extensão desenvolvido em escolas de regiões que foram atingidas pelo rompimento da barragem, com a finalidade de promover problematizações acerca do ocorrido e sobre a atividade de mineração como ação humana predatória na região. Para tal, bolsistas de licenciatura em Química da cidade desenvolveram uma proposta que enfocava relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a qual não foi explicada no texto do trabalho, provavelmente pela falta de espaço, visto que fora inscrito na modalidade de pôster. Porém, os autores elucidaram o caráter CTS das atividades, ao apresentarem a necessidade de se repensar o papel dos cientistas na sociedade e de se estimular o pensamento crítico através de ações educativas acerca dos problemas socioambientais.

No trabalho 09 (SANTOS, 2018), foram relatadas atividades desenvolvidas com na segunda série do curso técnico integrado em Administração de uma escola estadual do Espírito Santo. Segundo os autores, a prática foi desenvolvida sob uma abordagem CTSA, no intuito de fomentar a alfabetização científica dos alunos, através da metodologia dos três momentos pedagógicos, cuja problematização inicial consistiu em um questionário para elencar os conhecimentos prévios dos alunos acerca da crise hídrica no Espírito Santo e da qualidade da água do Rio Doce, tal que foi respondido individualmente, e discutido em grupos após a leitura de textos e reprodução de vídeos relacionados aos questionamentos. Também foi realizada uma visita às margens do Rio Doce para observação da ação antrópica no mesmo, bem como a coleta de sedimentos e de água para posterior análise qualitativa de metais no laboratório da escola – na qual foi identificada a

presença de metais pesados - e discussão acerca de aspectos sociais, políticos e econômicos do desastre, no que tange ao silêncio da grande mídia acerca do ocorrido.

No XVIII ENEQ, que ocorreu em 2016, na cidade de Florianópolis (Santa Catarina), foi encontrado somente o trabalho 10 (KAUARK; SAQUETTO; COMARU, 2016), que relata a produção de dez casos investigativos acerca da tragédia, no intuito de preparar os futuros professores para a utilização da ABP como metodologia de ensino nas escolas em que iriam atuar. Os casos desenvolvidos não foram aplicados e o trabalho se atém a uma análise dos conteúdos abordados pelos licenciandos na construção dos casos, de modo que não foi possível identificar o caráter problematizador dos casos.

Nos anais das últimas três edições disponíveis do EDEQ, foi encontrado somente o trabalho 11 (GRANDO; TRES, 2016), apresentado no 36º EDEQ, que ocorreu na cidade de Pelotas, em 2016. O trabalho discorre principalmente sobre a importância dos estágios curriculares na construção da identidade docente dos licenciandos e descreve brevemente a utilização de uma Sequência de Estudos com a temática Água e Meio Ambiente (na qual foi abordada a toxicidade de alguns metais decorrentes do rompimento da Barragem de Fundão). A partir disso, os alunos puderam realizar uma reflexão crítica acerca da discordância entre as informações veiculadas pela grande mídia (ou a falta das mesmas) e o ocorrido, mas não são fornecidos detalhes que possibilitem uma avaliação dos modelos e metodologias educacionais presentes na sequência de ensino, embora os autores tenham discutido as ideias de Paulo Freire em contraponto a uma “educação bancária”.

No cômputo geral, foram encontradas onze produções envolvendo a abordagem da tragédia de Mariana, no âmbito do ensino de Ciências da Natureza. Nestas, são adotadas algumas linhas de abordagem pedagógica, com destaque para os três momentos pedagógicos (trabalhos e) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), movimento CTS/CTSA (trabalhos 01, 06, 08 e 09) e ABP (trabalhos 02, 04 e 10). As práticas pedagógicas foram majoritariamente desenvolvidas no ensino médio (trabalhos 01, 05, 06, 07 e 09), havendo produções que exploraram movimentos de formação de professores (08, 10 e 11). Apenas três trabalhos (01, 02 e 03) foram oriundos de revistas, o que pode estar relacionado a dois fatores: falta de interesse em explorar o tema por parte dos pesquisadores (o que é menos provável, dada a relevância ambiental dos fatos); tempo necessário para desenvolvimento de pesquisas em nível de mestrado e/ou doutorado somado ao maior tempo exigido pelo sistema de avaliação e aprovação de artigos nessas revistas (o que provavelmente bloqueie a publicação, ainda que provisoriamente, de algumas submissões que exploram essa temática).

Considerações Finais

O movimento formativo descrito (revisão da literatura), a partir dos dados investigados pela docente em formação, parece ter-se constituído como uma efetiva oportunidade de aprendizagem sobre a profissão docente. Considerando-se o ato de investigar a abrangência e as formas de abordagem de certo tema na sala de aula (no caso em tela, a Tragédia de Mariana e as derivações ambientais relacionadas), infere-se que a estudante de licenciatura conseguiu exercitar e aprofundar a habilidade de pesquisar sobre seu trabalho, analisando dados relevantes da literatura especializada e construindo uma relação mais harmônica e profícua dos aspectos teóricos e práticos envolvendo o magistério (NUNES, 2008; PESCE; ANDRÉ, 2012).

Os resultados deste trabalho, nesse sentido, tendem a convergir com o rol de investigações acadêmicas que colocam a formação do professor pela pesquisa como instrumento e fundamento essencial para a prática. Além disso, apontam para a necessidade de que futuras revisões da literatura sobre a Tragédia de Mariana sejam realizadas (e sobre outros fatos correlatos, que infelizmente ocorrem no Brasil), a fim de que se constate e se reflita a respeito da presença e do grau de importância atribuída pela comunidade acadêmica da área de Educação em Ciências da Natureza às temáticas ambientais, tão relevantes e determinantes para o bem estar da sociedade contemporânea.

Referências

- COUTINHO, F. A.; et al. As ontologias de um desastre ambiental. Um estudo sobre uma controvérsia instaurada em uma licenciatura do campo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, 2017.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, .
- FONSECA, C. V. A Teoria das Representações Sociais e a pesquisa na área de educação em Ciências: reflexões fundamentadas em produções brasileiras contemporâneas. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 5, p. 1, 2016.
- GÉRA, A. da S.; et al. Diálogos entre evolução humana e tempo geológico na perspectiva CTSA: aplicação de uma sequência didática a partir do contexto da cidade de Aimorés. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 5, p. 242 – 256. 2017.
- GRANDO, M. de C.; TRES, L. O Estágio Curricular como ferramenta de consolidação do ser docente no Ensino de Ciências. In: **36º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**, 36º EDEQ, 2016, Pelotas. Anais... Pelotas, 2016, p. 863-870.
- GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. **Effective Evaluation**. San Francisco: Jossey Bass, 1981.
- KAUARK, F. S.; SAQUETTO, D.; COMARU, M. W. Estudo de caso no ensino de química: desafiando alunos da licenciatura a abordarem o desastre de Mariana – MG. In: **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química**, XVIII ENEQ, 2016, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2016.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- NEVES, B. P. das; CAMPOS, C. R. P. Aulas de Campo para a Educação Ambiental Crítica na Planície Aluvionar do Rio Doce. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, XI ENPEC, Florianópolis, 2017. Atas do XI ENPEC, p. 1-8, 2017.
- NUNES, D. Teoria, pesquisa e prática em Educação: a formação do professor-pesquisador. **Educação e Pesquisa**, v. 34, p. 97-107, 2008.
- PESCE, M.K. ; ANDRE, M. E. Formação do professor pesquisador na perspectiva do professor formador. **Formação Docente**, v. 4, p. 39-50, 2012.
- PORTO, M. F. de S. A tragédia da mineração e do desenvolvimento no Brasil: desafios para a saúde coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, n. 2, 2016.
- RODRIGUES, C.; et al. Rompimento da Barragem de Fundão e o papel da educação em ciências. In: **XIX Encontro Nacional de Ensino de Química**, 2018, Rio Branco. Anais... Rio Branco, 2018.
- SANTANA, A. L. S.; PROCHNOW, T. R. Interdisciplinaridade e sustentabilidade: resultados de pesquisas com alunos em Feira de Ciências em um colégio particular de Aracaju/SE. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, XI ENPEC, Florianópolis, 2017. Atas do XI ENPEC. P. 1-11, 2017.
- SANTOS, S. M. dos; et al. Estudo de Caso: Ciências às margens do rio Doce em Baixo Guandu-ES. In: **Encontro Nacional de Ensino de Química**, XIX ENEQ, Rio Branco, 2018. Anais... Rio Branco, 2018.
- SILVA, J. C. P. da; et al. Abordagem CTSA: Remediação Ambiental como tema problematizador. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, XI ENPEC, Florianópolis, 2017. Atas do XI ENPEC. P. 1-8, 2017.
- VICENTINI, T.; et al. Museu de ciências e contextualização: um possível caminho para a alfabetização científica. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, XI ENPEC, Florianópolis, 2017. Atas do XI ENPEC. P. 1-12, 2017.
- VIEIRA, E. M. Metodologias ativas aplicadas no ensino de geoprocessamento. **Experiências em Ensino de Ciências**. v. 12, n. 8, p 153 – 162, 2017.