

<https://doi.org/10.1590/198053146822>

APRENDIZAGENS AMBIENTAIS DE ESTUDANTES SOBRE O RIO DOCE: RELAÇÕES E SENTIDOS¹

Maria Celeste Reis Fernandes de Souza^I

Renata Bernardes Faria Campos^{II}

Thiago Martins Santos^{III}

Eliene Nery Santana Enes^{IV}

Resumo

O texto apresenta resultados de um estudo que visa a compreender as relações que estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental estabelecem com o rio Doce no contexto do rompimento da barragem de Fundão. O aporte teórico e metodológico são as contribuições de Bernard Charlot em diálogo com o campo da educação ambiental. Os dados foram gerados por meio de balanço de saber e de entrevistas. Os resultados indicam preponderância de aprendizagens afetivas sobre as aprendizagens escolares e cidadãs. Por sua vez, é para a escola que os estudantes direcionam suas demandas de aprendizagens, atribuindo-lhes sentidos no contexto do desastre sociotécnico. Afirma-se a importância da escola para a tomada de decisões coletivas e para a atuação no contexto do desastre de forma socialmente responsável.

APRENDIZAGEM • EDUCAÇÃO AMBIENTAL • MEIO AMBIENTE

RELATIONS AND MEANINGS ON STUDENTS' ENVIRONMENTAL LEARNINGS ABOUT THE RIO DOCE

Abstract

The paper presents the results of a study that aims to understand the relations that 9th-grade students establish with the Rio Doce, in the context of the Fundão dam rupture. The theoretical and methodological basis are the contributions of Bernard Charlot, in dialogue with the field of environmental education. The data were generated through the balance of knowledge and interviews. The results indicate the preponderance of affective learnings over school and citizen learnings. In turn, it is towards the school that students direct their learning demands, giving them meanings in the context of the socio-technical disaster. The importance of the school for collective decision-making and socially responsible action in the context of the disaster is herefore affirmed.

LEARNING • ENVIRONMENTAL EDUCATION • ENVIRONMENT

¹ Pesquisa realizada com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Universidade Vale do Rio Doce (Univale) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig).

^I Universidade Vale do Rio Doce (Univale), Governador Valadares (MG), Brasil; <http://orcid.org/0000-0001-6955-5854>; celeste.br@gmail.com

^{II} Universidade Vale do Rio Doce (Univale), Governador Valadares (MG), Brasil; <http://orcid.org/0000-0002-2046-3235>; rbfcampos@gmail.com

^{III} Universidade Vale do Rio Doce (Univale), Governador Valadares (MG), Brasil; <http://orcid.org/0000-0002-3595-4088>; thiogomartinsantos@yahoo.com.br

^{IV} Universidade Vale do Rio Doce (Univale), Governador Valadares (MG), Brasil; <http://orcid.org/0000-0002-5821-1885>; eliene.nery@yahoo.com.br

APPRENTISSAGES DES ÉLÈVES CONCERNANT L'ENVIRONNEMENT DU RIO DOCE: RAPPORTS ET SENS

Résumé

Ce texte présente les résultats d'une étude visant à comprendre les rapports que des élèves de troisième entretiennent avec le Rio Doce après la rupture du barrage minier du Fundão. Le cadre théorique et méthodologique est basé sur la contribution de Bernard Charlot en dialogue avec le domaine de l'éducation environnementale. Les données ont été obtenues par moyen d'un bilan de la littérature et d'entretiens. Les résultats indiquent que les apprentissages d'ordre affectif prédominent sur les apprentissages scolaires et citoyens. Ce sont les élèves eux-mêmes qui demandent à l'école des enseignements qu'ils considèrent significatifs dans le contexte du désastre socio-technique. L'importance de l'école dans la prise de décisions collectives et pour l'action socialement responsable dans le contexte du désastre est soulignée.

APPRENTISSAGE • ÉDUCATION ENVIRONNEMENTALE • ENVIRONNEMENT

APRENDIZAJE AMBIENTAL DE ESTUDIANTES SOBRE EL RIO DOCE: RELACIONES Y SENTIDOS

Resumen

El texto presenta los resultados de un estudio que tiene como objetivo comprender las relaciones que los estudiantes de noveno año de enseñanza básica establecen con el Río Doce en el contexto de la ruptura de la presa de Fundão. Las aportaciones teórica y metodológica vienen dadas por las ideas de Bernard Charlot en diálogo con el área de la educación ambiental. Los datos se generaron a través de un equilibrio entre conocimientos y entrevistas. Los resultados indican una preponderancia del aprendizaje afectivo sobre el aprendizaje escolar y ciudadano. A su vez, es a la escuela donde los estudiantes dirigen sus demandas de aprendizaje, asignándoles sentidos en el contexto del desastre socio-técnico. Se afirma la importancia de la escuela para la toma de decisiones colectivas y para actuar en el contexto del desastre de una manera socialmente responsable.

APRENDIZAJE • EDUCACIÓN AMBIENTAL • MEDIO AMBIENTE



S JOVENS DE 15 ANOS DE HOJE SENTEM-SE RESPONSÁVEIS PELO MEIO

ambiente?”. Essa é a pergunta que se encontra na capa da edição de número 21 do *Pisa em foco* (ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE, 2012), que discute a compreensão científica de estudantes sobre temas ambientais. Como parte da avaliação comparada, proposta do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), os questionamentos feitos aos estudantes sobre suas atitudes ambientais e as de seus pais contemplaram diferentes países: “Perguntou-se aos estudantes se estavam familiarizados com os temas de poluição ambiental, escassez de energia, extinção de plantas e espécies animais, derrubada de florestas para outro uso do solo, escassez de água e resíduo nuclear” (OCDE, 2012, p. 1).

Não obstante as pequenas diferenças nos resultados dos jovens dos 54 países participantes dessa edição do Pisa, a maioria dos estudantes declarou algum conhecimento sobre temas ambientais, e as escolas desempenham um papel central, como fonte desse conhecimento (OCDE, 2012).

Neste artigo também nos interessamos por investigar aprendizagens ambientais de estudantes em um contexto de degradação ambiental, extinção de plantas e animais, escassez de água e alteração de modos de vida de pessoas provocados pelo derrame de, aproximadamente, 55.000.000 m³ de rejeitos de minério na calha do rio Doce com o rompimento da barragem de Fundão, localizada no município de Mariana, na região central de Minas Gerais. A barragem, de responsabilidade da mineradora Samarco/Vale-BHP Billiton, rompeu-se no dia 5 de

novembro de 2015, e os rejeitos se espalharam ao longo de 600 km, do rio, aproximadamente, até chegar à foz, no litoral do Espírito Santo. Estima-se que os efeitos desse desastre sociotécnico² serão sentidos ao longo dos anos (MINAS GERAIS, 2016; FREITAS; SILVA; MENEZES, 2016; MILANEZ; LOSEKANN, 2016; LOSEKANN, 2018; ZHOURI, 2018; ZHOURI *et al.*, 2018).

Os estudantes participantes desta pesquisa³ vivem em Governador Valadares (MG), cidade com uma população de 263.689 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, ca. 2010), considerada a mais populosa da bacia hidrográfica do rio Doce (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE – CBH-Doce, ca. 2019), e o rio é a única fonte de captação de água para abastecimento da população. O exercício empreendido neste estudo, cujos resultados compartilhamos, foi o de compreender as relações que estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental estabelecem com o rio Doce como objeto de saber.

ESCOLHAS TEÓRICAS E METODOLÓGICAS

Bernard Charlot (2008, p. 174), ao refletir sobre a disseminação da noção de relação com o saber no Brasil, afirma que ela não se teria propalado se “a situação da escola brasileira não se prestasse ao seu uso”, e destaca que a “abordagem em termos da relação com o saber possibilita abrir [...] debates”. Este texto provoca, assim, um debate em torno da noção de relação com o saber e da educação ambiental, ao se interrogar sobre as aprendizagens de estudantes acerca do rio Doce, que abarcam tanto os processos ambientais vivenciados pelas pessoas e pelo próprio rio antes do rompimento da barragem de Fundão quanto depois desse rompimento.

Charlot, ao propor a perspectiva teórica da relação com o saber, interessa-se sobremaneira pela aprendizagem. O sujeito é convocado a aprender para tornar-se membro da espécie humana, para viver em diferentes grupos (família, escola, grupos juvenis, dentre outros), e envolve-se de modo singular com o aprender, o que implica aspectos da singularização; quem aprende é, portanto, um sujeito humano, em sua condição antropológica, social e singular (CHARLOT, 2000, 2001, 2008, 2009). Por isso,

[...] [a] relação com o saber é indissociavelmente social e singular. É o conjunto (organizado) de relações que um sujeito humano (*logo* singular e social) mantém com tudo o que depende da “aprendizagem” e do saber: objecto, “conteúdo de pensamento”, actividade, relação interpessoal, lugar, pessoa, situação, ocasião, obrigação, etc., ligadas de certo modo à aprendizagem e ao saber. (CHARLOT, 2009, p. 15, *itálico e aspas do autor*)

2 Reconhecemos o caráter criminoso do rompimento da barragem de Fundão, e optamos por utilizar o termo proposto por Zhouri *et al.*, em referência a esse desastre específico, “para enfatizar um processo deflagrado para além de uma avaria ou erro meramente técnico, remetendo-nos, assim, às falhas da governança ambiental, produtoras de novos padrões de vulnerabilidade que expuseram, de fato, a população ao risco” (2018, p. 40).

3 Pesquisa aprovada por Comitê de Ética em Pesquisa.

A aprendizagem, nessa perspectiva, é mais ampla que a aprendizagem escolar, embora não se possa prescindir da escola nesse processo. Pode-se depreender dos textos do autor a importância conferida por ele à escola, que se encontra no cerne inicial das suas preocupações, ao se interrogar sobre a relação com o saber e a escola de jovens na França e em outros países, como o Brasil (CHARLOT, 2000, 2001, 2009).

Se refletirmos sobre a centralidade do ambiente para o sujeito humano, sem desconsiderar todas as outras formas de vida, podemos dizer que a relação com o saber é, também, uma relação com o ambiente, pois as pessoas não podem prescindir dele, ao mesmo tempo que com ele estabelecemos diferentes relações calcadas em nossa condição antropológica, sociológica e singular. Cabe, nesse sentido, refletir sobre a intencionalidade posta na temática ambiental no Brasil como parte da formação das crianças, adolescentes, pessoas jovens, adultas e idosas que se encontram em salas de aula da Educação Infantil ao Ensino Superior (BRASIL, 2012).

Com o desafio de educar para as questões ambientais, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (BRASIL, 2012) destacam a intencionalidade de conhecimentos ambientais na escola, reconhecendo a educação ambiental como prática social, pautada na relação entre o sujeito, a natureza, outros seres humanos, e marcada por uma ética ambiental.

Diferentes autores do campo da Educação Ambiental (EA) enfatizam ser ela uma prática social e política, destacando a centralidade da escola na formação ambiental dos sujeitos em uma perspectiva dialógica, comprometida com a coletividade, ética e problematizadora das relações que concebem o ambiente como fonte de recursos a serem explorados, gerando acumulação assimétrica de riquezas, ignorando as condições distintas de vida das populações e das demais espécies da natureza (JACOBI, 2003, 2005; SAUVÉ, 2005a, 2005b; SATO; CARVALHO, 2005; LOUREIRO, 2012; REIGOTA, 2017).

A transversalidade preconizada pelos autores de EA para os currículos escolares convoca a escola a colocar em pauta a formação humana, reconhecendo a historicidade dos sujeitos, os contextos culturais, os diferentes saberes advindos dos movimentos sociais e ambientais, as pautas e lutas ambientais, a complexidade das relações humanas; e, por isso, cabe à educação ambiental o “conhecimento (ecológico, científico e político-social)” (LOUREIRO, 2012, p. 84). Desse modo, a EA

[...] contribui para a formação de um espírito crítico e de um indivíduo solidário com os demais seres humanos, as demais espécies vivas e o planeta Terra quando, ao mesmo tempo, ensina conteúdos científicos a respeito da relação do homem com o seu meio ambiente e dá a refletir sobre a profundidade, a complexidade e as ambiguidades dessa relação. (CHARLOT, 2013, p. 251)

Tomar como objeto de análise as aprendizagens ambientais desses estudantes é reconhecer a importância e urgência do debate ambiental na escola, o modo como cada pessoa se envolve nos processos de aprender, a complexidade

das relações entre pessoas e ambiente, a necessidade antropológica de sobrevivência humana em conexão com os demais seres vivos, os diferentes grupos de vida dos sujeitos e as tramas dos conflitos socioambientais nas quais esse desastre sociotécnico se insere (ZHOURI, 2018; ZHOURI *et al.*, 2018).

Pesquisas que adotam como opção teórica a relação com o saber na aceitação proposta por Charlot assumem também opções metodológicas que possibilitam analisar os processos vivenciados pelos sujeitos em diferentes situações que envolvem o aprender. É, pois,

[...] um trabalho de identificação, de exploração, de construção de elementos e de processos que constitui a pesquisa sobre a relação com o saber – que, em última instância, permite compreender as formas (eventualmente contraditórias) de mobilização no campo do saber e do aprender. (CHARLOT, 2001, p. 23)

Esse é o exercício feito neste estudo, cujo campo foram quatro escolas da rede municipal de ensino de Governador Valadares que funcionam em tempo integral. As escolas foram selecionadas intencionalmente: duas escolas ribeirinhas (A e B) e duas escolas distantes do rio Doce (C e D). Participaram 86 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, com idades entre 13 e 16 anos: escola A (14 estudantes), escola B (24 estudantes), escola C (22 estudantes) e escola D (26 estudantes).

A escolha do 9º ano foi intencional, por esses estudantes, supostamente, terem cursado nove anos na Escola em Tempo Integral (ETI), com jornada escolar de oito horas, mais oportunidades de comparecimento da temática ambiental que se apresenta transversalizada no caderno temático, *Sustentabilidade e Protagonismo*, orientador do currículo da ETI (GOVERNADOR VALADARES, 2010).

Charlot (2009) nos inspirou na escolha dos instrumentos utilizados na produção dos dados: “balanço de saber” e “entrevistas”.

O balanço de saber consiste na produção de um texto elaborado pelos sujeitos, partindo da premissa de que o “conteúdo de consciência [é] enunciável através da linguagem” (CHARLOT, 2009, p. 25); nesse caso, a escrita. O convite para a elaboração do texto é feito por meio de um enunciado que compõe o instrumento: “Desde que nasci, aprendi muitas coisas, em minha casa, no bairro, na escola e noutros sítios... O quê? Com quem? Em tudo isto, o que é mais importante para mim? E agora, de que é que estou à espera?” (CHARLOT, 2009, p. 18).

Essa versão utilizada pelo autor foi adaptada⁴ para os propósitos deste estudo, e buscamos manter as regularidades presentes no enunciado: colocar a questão em termos de processos que permitam ao sujeito enunciar diferentes aprendizagens, precisar essas aprendizagens, indicar a fonte dessas aprendizagens e colocar em perspectiva futura os seus desejos de aprendizagem no contexto de vida.

4 A adaptação tomou como referência o artigo de Souza (2016).

Uma jornalista de um importante jornal brasileiro está produzindo uma reportagem sobre a importância da água para a nossa sobrevivência e sobre o rio Doce. Imagine que você foi convidado para ser entrevistado. Na entrevista, a jornalista quer saber o que você aprendeu sobre a água e o rio Doce, com quem aprendeu as coisas que você sabe, onde aprendeu, o que ainda gostaria de aprender e com quem gostaria de aprender. A jornalista é muito curiosa e quer saber, também, o que você considera importante em todas essas aprendizagens. E aí, vai responder o quê para ela? Capriche, é um grande jornal, com centenas de milhares de leitores.

A elaboração do texto foi realizada em sala de aula, após dois meses de contato com os sujeitos, acompanhando atividades na escola. A adesão dos sujeitos que voluntariamente se dispuseram a elaborar os textos foi alta – do conjunto de 99 estudantes do 9º ano, 86 elaboraram o balanço de saber.

O balanço de saber permite tratar das regularidades de um grupo. Desse modo, embora os textos dos balanços indiquem relações intersubjetivas, não as aprofundam, pois aspectos da singularidade só podem ser captados por meio de entrevistas (CHARLOT, 2009). As entrevistas conferem importância aos processos vivenciados de forma singular pelos sujeitos e permitem, a este estudo, compreender melhor as relações que os estudantes estabelecem com o rio Doce como objeto de saber, contribuindo para a produção de “inteligibilidade sobre as situações ‘concretas’, os alunos ‘concretos’” (CHARLOT, 2009, p. 149, destaques do autor), levando em conta o sentido que o sujeito confere à sua história, em sua condição antropológica, sociológica e singular.

Compõem, desse modo, o *corpus* de análise, 23 entrevistas que foram realizadas nas escolas ribeirinhas com seis estudantes do sexo masculino e seis estudantes do sexo feminino; nas escolas distantes do rio, com seis estudantes do sexo masculino e cinco estudantes do sexo feminino. A seleção dos sujeitos foi intencional. Foram convidados a participar das entrevistas estudantes que nos balanços de saber apresentaram reflexões sobre o rio Doce que desejávamos aprofundar, tais como: repertório e fonte das aprendizagens, conhecimentos sobre o desastre, reações pessoais e de familiares sobre a falta de água e condições do rio após o rompimento da barragem, suas expectativas futuras e de suas famílias (como projetam a vida na cidade). O fio condutor das entrevistas foram, portanto, as experiências vivenciadas pelos estudantes com relação ao rio Doce e à qualidade da água tratada proveniente dele.

Na análise do material empírico, buscamos as contribuições de Charlot (2009) para categorizar as aprendizagens e apreender os processos implicados nos saberes ambientais dos estudantes, o que apresentamos na próxima seção deste texto. Na sequência, discutiremos as entrevistas, nas quais buscamos “ressonâncias” (CHARLOT, 2009) que nos permitiram ampliar a compreensão sobre as relações e os sentidos das aprendizagens que capturamos na leitura dos balanços de saber.

BALANÇO DAS APRENDIZAGENS AMBIENTAIS DOS ESTUDANTES

Na tentativa de apreender as aprendizagens ambientais dos estudantes, adotamos os delineamentos apresentados por Charlot (2009) sobre o processo de agrupamento e interpretação dos textos. Em seus argumentos, o autor esclarece: “para que as respostas façam sentido é preciso reagrupá-las, categorizá-las, o que supõe que seja preciso fazer escolhas – de forma que a categorização está igualmente ligada à relação com o saber do próprio investigador” (2009, p. 18). Assim, para evitar o peso da subjetividade do pesquisador, o trabalho de análise dos balanços envolveu a equipe de pesquisadores (na leitura e escrutínio dos textos) e buscou compreender o texto como um todo, com atenção para “o que pudesse fornecer inteligibilidade acerca da forma como se organiza o universo ‘da aprendizagem’” (CHARLOT, 2009, p. 20). Desse modo, os balanços de saber devem ser lidos como um texto único, em que se procura encontrar regularidades que permitam identificar processos (CHARLOT, 2009).

Apoiados em Charlot (2009), traçamos um quadro geral das aprendizagens evocadas nos balanços relativos ao rio Doce e à água, aos lugares e à fonte dessas aprendizagens, o que o estudante considera importante e o que ele espera, e consideramos a forma, o tom e o tema dominante nos textos. Na leitura dos balanços, consideramos pertinente refletir sobre a localização de moradia do estudante com relação ao rio, para compreender se a proximidade ou a distância dele modificava a relação estabelecida.

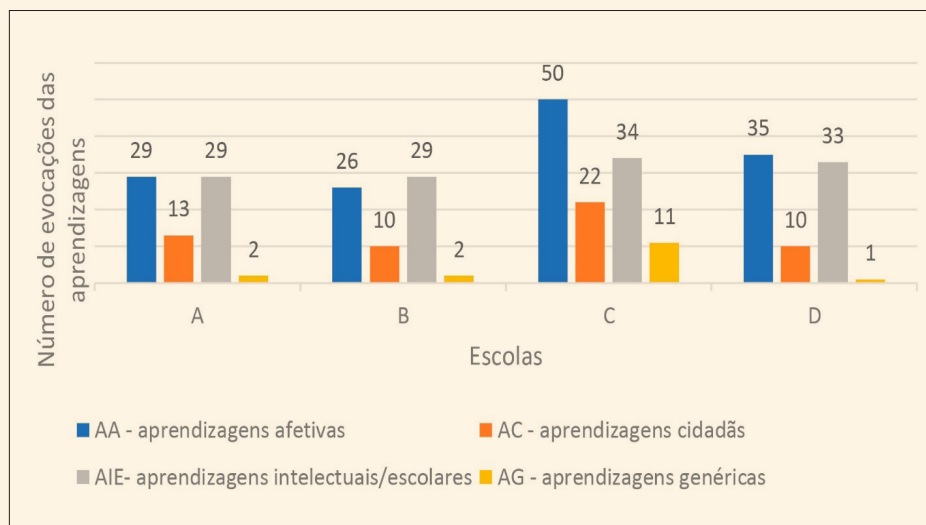
Com base nas contribuições de Charlot (2009)⁵ e nos estudos que empreendemos sobre EA, categorizamos as aprendizagens (embora reconhecendo que se encontram integradas), para fins analíticos, em: Aprendizagens Afetivas (AA) – aprendizagens marcadas pelas relações afetivo-emocionais para com o rio e o ambiente de modo geral –, Aprendizagens Cidadãs (AC) – aprendizagens que refletem a atuação ética e política em relação ao ambiente e ao rio Doce –, Aprendizagens Intelectuais e Escolares (AIE) – aprendizagens que evocam conhecimentos escolares sistematizados sobre o ambiente em geral e particularmente sobre o rio Doce – e Aprendizagens Genéricas (AG) – quando o estudante diz que aprendeu muitas coisas sobre o ambiente e sobre o rio Doce, mas não as específicas.

Após a leitura dos textos, foram construídas tabelas com as aprendizagens e cada ocorrência – unidade de aprendizagem que comparece no balanço de saber – foi contabilizada sempre que apareceu no balanço. Logo, algumas aprendizagens foram inseridas nas tabelas mais de uma vez. Esse exercício permitiu tratar as aprendizagens com relação ao “peso de determinado tipo de aprendizagem no conjunto das aprendizagens evocadas” (CHARLOT, 2009, p. 24) e foi considerada a força da ocorrência, posto que a enumeração das aprendizagens semelhantes é tomada como “insistência” (CHARLOT, 2009, p. 25).

5. Categorias utilizadas pelo autor: aprendizagens ligadas à vida cotidiana (saber fazer cotidiano específico, como tarefas familiares, por exemplo), aprendizagens intelectuais e escolares (aprendizagens escolares básicas, como leitura, escrita, normativas, metodológicas), aprendizagens relacionais e afetivas e ligadas ao desenvolvimento pessoal (relações de harmonia, solidariedade, confiança, amizade, vida em comum, conformidade, conflito etc., ou habilidades pessoais), aprendizagens profissionais (referências feitas à profissão, futuro, comportamentos no mundo do trabalho, etc.) (CHARLOT, 2009).

O gráfico a seguir apresenta um quadro geral de evocação dessas aprendizagens no conjunto dos dados analisados:

GRÁFICO 1
APRENDIZAGENS AMBIENTAIS DECLARADAS PELOS ESTUDANTES (AC, AIE, AG, AA) EM CADA UMA DAS ESCOLAS



Fonte: Dados da pesquisa de campo (2018).

As AA se mostram preponderantes sobre as demais e foram identificadas nas referências feitas ao rio como parte da memória. Estão relacionadas a aspectos de identificação e proximidade do sujeito com o rio, de insegurança com a água após o rompimento da barragem e em frases de indiferença sobre o rio. Os fragmentos a seguir, retirados dos textos, ilustram essas aprendizagens:

Eu sei que o rio Doce é uma parte de nós, um pedaço da vida que nem todos veem. (E⁶, f⁷, escola A)

Muitos falam que vai dar câncer, outros falam que vai afetar os nossos futuros familiares. (E, m⁸, escola B)

Ninguém tem confiança de beber esse tipo de água. (E, m, escola C)

Eu sinceramente não sinto muito interesse no rio Doce. (E, m, escola D)

As AIE foram identificadas quando o estudante evocava no texto um conhecimento específico sobre o rio; como, por exemplo: bacia hidrográfica, aumento da presença de metais na água após o rompimento da barragem de Fundão, aspectos geo-históricos relacionados ao rio, dentre outros, como pode-se conferir nos excertos a seguir.

6 E - estudante. Na primeira seção do texto, optou-se por não nomear os estudantes. O nome fictício será atribuído somente aos sujeitos entrevistados, porque nos foi permitido conhecer um pouco mais a sua história com relação ao rio Doce.

7 f - sexo feminino.

8 m - sexo masculino.

Bom, a única coisa que eu sei é que o rio, antes do maior desastre ambiental do país, não chegava a ter águas cristalinas, mas era parcialmente limpo comparado ao estado que ele se encontra hoje em dia. (E, f, escola A)

Agora o rio está muito contaminado, cheio de substâncias tóxicas que foram liberadas pelo rompimento da barragem e prejudicam a saúde do ser humano. (E, f, escola B)

Eu acho que “já era” para o rio Doce, porque a água está toda cheia de lama, metais e bactérias. (E, m, escola C)

Esse nome, rio Doce, foi dado assim, por uma cidadezinha chamada Rio Doce, que também era banhada pelo rio Carmo e se tornou rio Doce. (E, f, escola D)

Por sua vez, as AC se apresentam no texto por meio das reivindicações, dos deveres, da busca de informação, dos direitos, da proteção ao meio ambiente e dos cuidados ambientais:

O povo não cuidava antes, e acho que não cuidará agora. A falta de informação e a importância que não é dada para cuidados ambientais me preocupa. (E, f, escola A)

Todos nós devemos lutar para trazê-lo [o rio] de volta. (E, f, escola C)

A sociedade gostaria de saber como vai ficar o nosso rio, e se pelo menos o rio voltará ao normal, ou pelo menos tirar os metais pesados da água. (E, m, escola D)

Com relação às AG, elas foram demarcadas nos textos quando o estudante não especificava o que aprendeu sobre a água e o rio Doce, como, por exemplo: “aprendi várias coisas” (E, m, escola A); “sei muitas coisas sobre o rio” (E, m, escola C).

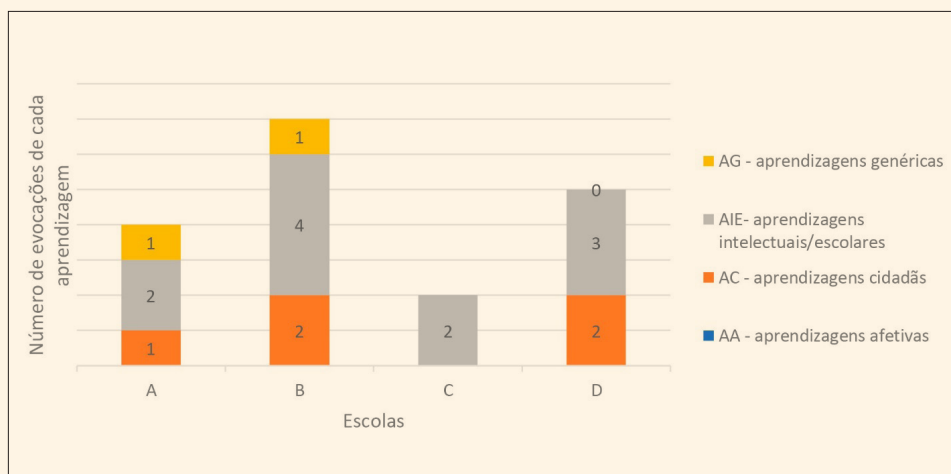
Observa-se, no Gráfico 1, que os resultados são comuns a todas as escolas, independentemente da sua localização geográfica, o que revela um padrão consistente: as AA e as AIE foram evocadas com maior frequência do que as AC, e as AG foram as menos evocadas. Portanto esses resultados evidenciam que a proximidade com o rio, seja como estudante de escola ribeirinha ou como morador do bairro ribeirinho, não demarca de modo diferente (no caso de estudantes das escolas periféricas) as aprendizagens relacionadas a ele.

A leitura dos dados apresentados no Gráfico 1 evidencia que grande parte dos estudantes aponta já saber sobre aspectos intelectuais e escolares. Os dados apontam ainda uma forte presença das AA em todas as escolas, bem como a prevalência delas sobre as demais aprendizagens em três escolas. Essas aprendizagens foram mais citadas do que as AIE, totalizando sempre mais de 80% do que os estudantes declaram já saber. O componente genérico foi o menos declarado em todas as escolas, nunca chegando a 5% do que os estudantes reconhecem saber.

Se as AA são mais evocadas, ao contabilizarmos nos textos as respostas sobre o que os estudantes ainda gostariam de aprender, como solicitado no enunciado do balanço de saber, constata-se uma preponderância das AIE, como se pode conferir no Gráfico 2.

GRÁFICO 2

APRENDIZAGENS AMBIENTAIS DESEJADAS PELOS ESTUDANTES (AC, AIE, AG, AA) EM CADA UMA DAS ESCOLAS. AS AA NÃO FORAM EVOCADAS



Fonte: Dados da pesquisa de campo (2018).

Como destacado, os estudantes declaram saber mais sobre as AA (totalizando quase metade das ocorrências em todas as escolas), o que pode relacionar-se com o fato de que esse tipo de aprendizagem é a que os estudantes menos desejam aprender, como evidenciado no gráfico acima. Esse resultado tem implicações importantes que se somam ao fato de que, em uma das escolas ribeirinhas, destaca-se também a indiferença em aprender sobre o rio, num misto de raiva, revolta e desinteresse.

Para mim tanto faz aprender ou não mais sobre o rio.
(E, f, escola B)

Não quero aprender mais nada dessa merda do rio Doce.
(E, m, escola B)

Desejos de Aprendizagem Genérica sobre “rios, água e mundo” foram notados em uma escola, assim como sobre as origens do rio Doce:

Pretendo aprender muito sobre o rio e suas origens.
(E, f, escola A)

Eu queria saber mais sobre os rios, águas, sobre o mundo.
(E, f, escola D)

Em todas as escolas, as AIE são mais lembradas no desejo de aprendizagem dos estudantes, sobrepondo-se inclusive às cidadãs. Isso nos leva a pensar sobre o papel da EA e as respostas a serem dadas, especialmente para estudantes e comunidades afetadas pelo rompimento dessa barragem e que, portanto, precisam estabelecer outras relações com a água – não mais somente no aspecto da preservação, combatendo a escassez, mas agora pela compreensão da contaminação por metais pesados, o que coloca um novo desafio para a EA.

A necessidade dessa abordagem está presente nos textos dos balanços de saber por meio do desejo de aprender “sobre como o rio pode voltar a ser limpo” (E, f, escola A), ou sobre “como a poluição pode ser removida da água” (E, m, escola C). Cabe refletir sobre a ausência do desejo de saber sobre as causas e consequências desse desastre sociotécnico. É lacunar, nos balanços de saber, a demanda por AC reflexivas sobre os necessários engajamentos coletivos em prol do rio com atribuição de responsabilidades às empresas implicadas no derrame da lama e ao poder público, em suas diferentes instâncias, que silencia ou fortalece o desmonte da pauta ambiental no país.

Entre os estudantes, o desejo de saber se o rio vai voltar a “*ser como era antes*” aparece de diferentes maneiras, que vão desde a curiosidade sobre o futuro (quatro evocações na escola B e uma evocação na escola D) até aquelas formas que incluem a percepção do risco, quando os estudantes declaram que gostariam de saber sobre os metais e consequências do desastre (duas evocações na escola D). Os textos evidenciam um desejo de saber “do futuro”, tanto sobre as pessoas quanto sobre o ambiente.

E queria saber se um dia o rio Doce vai voltar a ser como era antes. (E, m, escola B)

Eu adoraria saber mais sobre os metais que ficaram expostos nas águas e os problemas causados por eles junto com o professor de Ciências e um profissional sobre o assunto. Saber o que está acontecendo com o Rio e as consequências do desastre. (E, m, escola D)

Há ainda um interesse por aspectos técnicos como aqueles relativos ao processo de tratamento e abastecimento de água (escola B, três evocações; escola D, uma evocação).

Ainda gostaria de aprender como eles limpam a água para o uso e eu gostaria de aprender vendo como eles fazem. (E, m, escola B)

Como está a água que estou bebendo e utilizando em outras coisas? (E, f, escola A)

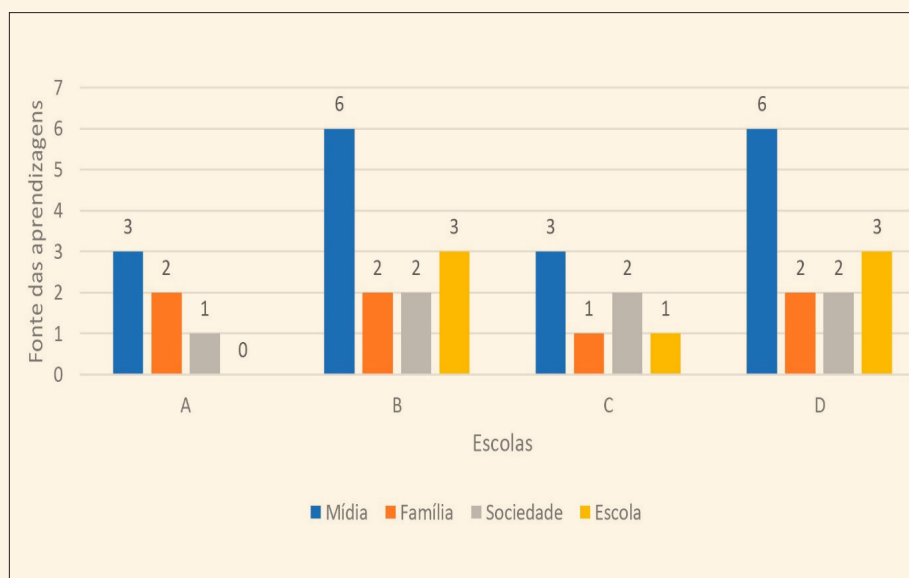
Essas evocações remetem a uma perspectiva de ambiente como um problema a ser resolvido, e o rio, atingido pelo rejeito de mineração, passa a ser percebido como fonte de problemas ambientais. O desafio que se coloca é a tomada de “consciência de que os problemas ambientais estão essencialmente associados a questões socioambientais ligadas a jogos de interesse e de poder, e a escolhas de valores” (SAUVÉ, 2005a, p. 318).

Nesse sentido, os estudantes apresentaram demandas por AIE que podem se desdobrar, na escola, em AC reflexivas na busca de soluções coletivas para os problemas ambientais enfrentados pelas comunidades afetadas. Essa demanda se apresenta em declarações sobre: “*como fazer para a água voltar a ser pura*” (E, f, escola B); “*como tirar o barro do rio*” (E, m, escola B); “*se vai voltar a ter peixes*” (E, m, escola C);

“eu gostaria de aprender se eles vão conseguir tirar o barro do rio Doce e se vão voltar os peixes” (E, m, escola C).

A fonte das aprendizagens é um aspecto importante nos estudos sobre relação com o saber (CHARLOT, 2009). Qual é, pois, a fonte das aprendizagens ambientais desses estudantes? Com quem eles aprendem e com quem desejam aprender? Contabilizamos as referências feitas em 32 textos a pessoas e locais das aprendizagens e identificamos a mídia, a família, de modo genérico a sociedade e a escola, como se pode conferir no Gráfico 3.

GRÁFICO 3
FUNTE DAS APRENDIZAGENS AMBIENTAIS DOS ESTUDANTES DE CADA UMA DAS ESCOLAS



Fonte: Dados da pesquisa de campo (2018).

A mídia é reconhecida como a principal fonte de aprendizagem. Sociedade, família e escola também são reconhecidas como lugares de aprendizagem. Entretanto, em todos os casos, esta última não atingiu um terço das menções. Nota-se ainda que, em uma das escolas, nenhum estudante mencionou a escola como fonte de aprendizado.

Entretanto, ao enunciarem nos textos sobre o que desejam aprender e com quem, a escola e os professores se tornam referência para as aprendizagens desejadas, reafirmando o lugar da escola, pois nela “ensinam-se coisas que não podem ser ensinadas em outros lugares, sejam essas coisas conteúdos, modos de raciocínio, sejam [...] formas de se relacionar com os outros ou consigo mesmo” (CHARLOT, 2008, p. 179).

No contexto desse desastre sociotécnico, a escola assume um lugar relevante nas comunidades afetadas, na promoção de um debate que reconheça “nossa identidade de ser vivo entre os demais seres vivos” (SAUVÉ, 2005a, p. 317), e problematize os limites de uma abordagem que trata o rio Doce exclusivamente numa perspectiva conservacionista/recursista (SAUVÉ, 2005b), na qual a natureza é tomada como algo a ser gerido e repartido (a água e os peixes para o consumo

humano) para uma outra perspectiva que considere o direito de existir de todos os seres vivos, a despeito de sua utilidade para a vida humana.

Se até o momento traçamos, a partir dos balanços de saber, um quadro geral das aprendizagens analisadas, na próxima seção buscamos apresentar as singularidades dos sujeitos em sua relação com o rio Doce. Cumpre destacar que, na acepção teórica da relação com o saber, a questão do sentido adquire centralidade. Por isso, buscamos apreender, nas entrevistas, os sentidos que os estudantes conferem às aprendizagens escolares, tanto as que se referem ao que declaram que sabem quanto ao que desejam saber.

RELAÇÕES E SENTIDOS DAS APRENDIZAGENS ESCOLARES

Ao buscar compreender as relações e os sentidos das aprendizagens escolares, acolhemos a recomendação feita por Charlot (2009) sobre o exercício de uma leitura “em ressonância”, na qual “cada entrevista é lida e estudada guardando a memória (ou seja, também uma pista escrita) das perguntas e dos elementos de resposta oriundos da leitura das entrevistas precedentes” (p. 23).

Desse modo, foi possível “identificar, explicitar, conceptualizar os processos que produzem e estruturam a história singular destes jovens” (CHARLOT, 2009, p. 23) em sua relação com o rio Doce. Assumir esses jovens em sua condição antropológica, sociológica e singular nos instiga a uma escuta do que eles nos dizem dos seus lugares de vida, e como nesses lugares essas aprendizagens produzem sentidos.

Os estudantes entrevistados, que frequentam as escolas ribeirinhas e moram em bairros próximos ao rio, e aqueles que estudam nas escolas localizadas em regiões periféricas, ao relatarem sobre moradia e condições financeiras da família, compõem o perfil, de modo geral, de estudantes das escolas públicas: filhos de pais e mães prestadores de serviço, trabalhadores informais, pequenos comerciantes, comerciários, aposentados, beneficiários de programas sociais e que vivem, portanto, as dificuldades da vida cotidiana na busca de recursos para atendimento às necessidades familiares. Essa condição marca também a sua relação com a água, que se tornou, em um primeiro momento, quando da chegada da lama de rejeitos de minérios ao rio Doce, imprópria para o consumo humano, e, desde então, um item a mais a ser considerado no orçamento doméstico da população.

É, pois, do lugar de afetados pelo rompimento da barragem de Fundão que se pode ler os sentidos das aprendizagens escolares para esses estudantes, e pode-se captar em seus relatos a busca de construção do que Charlot (2001) denomina de lógicas de inter-significação, “quando aprender na escola permite compreender melhor a vida” (CHARLOT, 2001, p. 150), momento no qual se estabelecem conexões entre as aprendizagens escolares e as aprendizagens extraescolares.

Ao apresentar em seus estudos a entrada dos estudantes nessa lógica, Charlot (2001, p. 150, destaques do autor) argumenta que o sujeito tira proveito “das especificidades, da heterogeneidade, das tensões, para ‘aprender’, ao mes-

mo tempo, ‘a vida’ e ‘na escola’”. Nas reflexões do autor, a entrada dos sujeitos nessa lógica é fundamental para que se estabeleça o sentido para estar na escola. Para os sujeitos deste estudo, essa lógica parece se conformar nas demandas de aprendizagens que eles apresentam para a escola com relação à água e ao rio Doce.

O rio Doce como única fonte de captação de água e abastecimento da cidade imprimiu aos balanços de saber tons de preocupação, denúncia e reivindicação que prevalecem nas entrevistas. Por sua vez, permanece lacunar a compreensão sobre os engajamentos dos cidadãos e os diferentes níveis de responsabilidade das mineradoras e do poder público. Pode-se ler na relação com a água e o rio dois movimentos: um movimento no qual se pauta a convivência da população com a falta de água potável, logo após o rompimento da barragem, quando a lama tóxica, acompanhando o curso de água do rio, chegou à cidade; outro movimento que diz respeito às consequências dessa lama sobre as pessoas e o ambiente.

A interrupção no abastecimento pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (Saae) se deu do dia 8 de novembro, quando a lama de rejeitos chegou à cidade. O abastecimento foi retomado no “dia 16 de novembro, com o tratamento da água bruta com polímero de acácia-negra⁹, capaz de separar a água da lama, antes do tratamento convencional” (CAMPOS *et al.*, 2017, p. 22).

Nesse período, o acesso da população à água potável ficou restrito às longas filas de distribuição de água mineral pelas mineradoras, nas quais todos os estudantes das escolas ribeirinhas e periféricas e suas famílias estavam constantemente presentes. Outro local de obtenção de água, nesse período, foi nas minas encontradas em alguns bairros da cidade, como relatado nas entrevistas.

Nas entrevistas, a interrupção no abastecimento de água é um tema recorrente que vive na lembrança desses estudantes: a espera nas filas, o número de pessoas que dependiam da água em casa para beber (vinte famílias têm mais de quatro pessoas), o deslocamento até os postos de distribuição (em sua maioria distantes da moradia desses sujeitos), o meio de deslocamento (a pé, de bicicleta, de ônibus), a parceria familiar na busca da água (pai, mãe, tios, irmão mais velho), a busca de água em outras cidades ou em poços subterrâneos, a falta de água para beber enquanto não começava a distribuição da água, o desequilíbrio entre a quantidade de água que se conseguia nesses postos e as demandas de consumo familiar.

Os efeitos do rompimento da barragem se apresentam nos relatos dos estudantes:

Meus pais tinham que buscar... a gente tinha que ficar em fila de água, pegando água. Tinha um monte de gente. Tinha dia que a gente não conseguia nem pegar de tanta gente que tinha na fila. Meu pai, às vezes, ia buscar água em outra cidade. Cidade vizinha. Tinham vários lugares, vários pontos. Tinha, às vezes aqui no bairro, tinha nos outros bairros. Ai quando dava, porque meu pai trabalhava até às cinco, quan-

*do dava a gente pegava, mas quando não dava, a gente ficava sem. (Ana, escola B)*¹⁰

Ana, que vive com o pai, a mãe e a irmã, expõe a saga pela busca de água nem sempre exitosa – às vezes, ficava-se “sem água”, porque não se conseguia conciliar os próprios horários com a distribuição. Alan (escola C) enfrentava com a mãe as filas de distribuição de água – “quando [ela] ficava sabendo” da presença do caminhão, e conseguia cada um pegar “dois fardos”, com um total de 12 litros de água para a família de cinco pessoas, o que era insuficiente para suprir as necessidades familiares.

Para cinco estudantes da escola D, localizada em um bairro periférico e distante da central de abastecimento, a água já era um bem escasso, antes mesmo do rompimento da barragem de Fundão. A água como direito humano fundamental (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU, 2014) não é garantida cotidianamente aos moradores do bairro. Paradoxalmente, buscar a água distribuída gratuitamente permitia esse acesso, mesmo na dificuldade, com relata Brian (escola D), que se deslocava com o pai e o irmão de bicicleta em busca da água para uma família de seis pessoas: “Th, nós entrava em fila pra pegar água, nós mora aqui e tinha que ir no posto de água mineral pegar água lá, no Planalto [referência a outro bairro]... nossa, trabalho demais”.

Inicialmente, nas entrevistas, o rio se destaca como fonte de abastecimento. Isso ocorre, talvez, pelo fato de os estudantes rememorem a interrupção do abastecimento de água na cidade. As preocupações decorrentes da chegada da lama, a ausência da água potável, a dependência da distribuição de água pelas mineradoras, a insuficiência da água mineral distribuída e as incertezas diante do cenário do desastre sociotécnico expõem a fragilidade dessa população diante das ações das mineradoras e refletem as relações desiguais de poder entre os grupos populacionais e mineradoras (ZHOURI, 2018).

É, pois, no contexto da falta de água que o rio comparece como fonte de abastecimento, e a relação com o saber se circunscreve à água como recurso:

Ah! Eu sei que ele abastece Governador Valadares, né? aí eu sei que aconteceu as tragédias da Samarco lá que deu na contaminação da água aí. Aí foi um transtorno pra Governador Valadares, muita gente ficou sem água, teve que ficar pegando água que estava distribuindo, e eles pararam de distribuir, e teve isso aí, né? (Adão, escola D)

Essa compreensão de Adão sobre a água como fonte de abastecimento é reafirmada na evocação dos saberes de outros estudantes, reforçando a percepção do ambiente enquanto recurso – “o rio Doce é a única forma de abastecimento aqui em Valadares” (Jane, escola B); “porque é o único rio que abastece nossa cidade toda. Sem o rio, a gente não consegue viver” (Léo, escola B); “Eu aprendi que o rio Doce, que [...] muita gente bebe da água dele” (Ruan, escola D).

10 Foi feita a transcrição literal das entrevistas, e os excertos discursivos deste artigo respeitam a oralidade.

É também a água como recurso que é evocada no cuidado ambiental aprendido na escola, como se pode conferir na reafirmação de Nayla relativa às suas aprendizagens escolares sobre o rio Doce:

Porque é muito importante a água, né? A água não pode estar suja, tem que estar sempre limpa pra gente poder bebê-la saudável. Aqui [na escola] eu aprendo o que eles falam pra gente, é... cuidar do rio Doce e cuidar da água também. Não jogando lixo no rio Doce, não jogando papéis no rio Doce, jogando tudo no lixo direitinho pra não sujar a água. (Nayla, escola C)

Ao se referirem às aprendizagens sobre a água e o rio, na escola, surge, nas entrevistas, uma recorrência do cuidado ambiental em termos como “economia de água”, “não jogar lixo”, “não poluir”, “cuidar da água”, “aprender a fechar a torneira”, “tem que guardar o que tem, porque senão depois que acabar vai todo mundo sofrer querendo água, saindo procurando por qualquer buraco porque não vai achar não” (Pedro, escola A).

A perspectiva conservacionista ou recursista que valoriza o cuidado ambiental reafirma posicionamentos individuais, que, embora importantes do ponto de vista da conservação, se fazem insuficientes para se compreender de forma crítica esse cenário de “desequilíbrio entre a extensa exploração dos recursos minerais e as ações de preservação e prevenção de danos ambientais e humanos, essenciais para a redução dos impactos causados” (RODRIGUES *et al.*, 2016, p. 89).

De modo geral, os estudantes afirmam que, na escola, aprenderam “pouco” ou “quase nada” sobre o rio Doce. Outros saberes sobre o rio, para além do recurso ou do cuidado, aparecem em três das entrevistas. Nelas, o foco é “a história do rio [...] estudamos as cidades que ele passa, aonde ele deságua” (Bruno, escola A).

Saber a história do rio é um tipo de conhecimento avaliado por Lia (escola C) como importante.

[...] rio do Carmo. Eu não sabia, então foi a professora de Geografia que explicou. Eu sempre tive curiosidade para saber por que o rio Doce [é chamado assim]. Isso é uma coisinha tão pequenininha que faz uma diferença.

Davi, outro estudante, afirma que aprendeu onde o rio Doce “passava e a hidrografia dele, e só isso” (Davi, escola D). Ele afirma que o rio “passa aqui em Valadares, ele passa em Mariana, daqui ele passa pro Espírito Santo, e de lá do Espírito Santo ele deságua no mar”.

A expressão “só isso”, utilizada por Davi, faz sentido quando responde, a partir da pergunta feita na entrevista, se ele conhecia a história de outros rios:

Davi - O rio Tigre, o [rio] Eufrates, que está na Europa [sic], o rio Ganges na Índia, o rio Volva na Ásia, o rio Amarelo na China e vários outros.

Pesquisador - O que você aprendeu sobre esses rios, por exemplo, o Tigre e o Eufrates?

Davi - Eu aprendi a localidade deles e fato histórico que tem sobre ele.

Pesquisador - Um exemplo de um fato histórico.

Davi - Ah, uma história que, da mitologia grega que falavam que tinha um herói que juntou os dois rios.

Pesquisador - E sobre os outros rios que você citou?

Davi - O rio Ganges era um rio sagrado para os budistas [sic], o rio Volva eu só aprendi a localização, e o rio Amarelo na China eu aprendi o caminho por onde ele passa.

Na entrevista, Davi demonstra AIE sobre alguns rios historicamente importantes, identificando a localização geográfica, o percurso e as relações culturais que as civilizações estabelecem com as águas. No entanto, o jovem reconhece que pouco sabe sobre o rio Doce, que atravessa a cidade onde vive. A estudante Lia demonstra conhecimento sobre a formação do rio Doce, a partir do rio do Carmo, e, assim como Davi, considera saber pouco sobre ele. Expressa o seu interesse em ampliar o conhecimento e sugere as disciplinas escolares que julga apropriadas para a promoção de tal aprendizagem – “geografia, história e ciências”.

No eixo Sustentabilidade e Protagonismo do currículo da ETI estão os conteúdos das disciplinas de ciências e de geografia, transversalizados pela educação ambiental. O foco desse eixo é

[...] propiciar aos alunos condições de análise crítica das situações e fatos do dia a dia, para que possam fazer escolhas mais assertivas para si e para o grupo social ao qual pertencem, tornando-se cidadãos conscientes e solidários, que atuem e modifiquem, positivamente, sua realidade. (GOVERNADOR VALADARES, 2010, p. 4)

Desse modo, os saberes sobre o rio Doce compõem de modo explícito o currículo da ETI, atribuindo às disciplinas e aos conteúdos desse eixo o compromisso da geração de AIE, bem como de AC. No contexto vivenciado pelos estudantes da ETI, há que se compreender a importância “de práticas educativas que fortaleçam a participação dos sujeitos e grupos em espaços públicos, o controle social das políticas públicas e a reversão das assimetrias no uso e apropriação de recursos naturais” (LOUREIRO, 2012, p. 89).

Cumprir refletir que, do ponto de vista da EA, em um cenário de vulnerabilidade e risco ambiental que prevalece nos grupos e comunidades afetadas pelo desastre sociotécnico, reafirma-se a relevância das AC para que se compreendam as ações depredatórias das mineradoras, os termos técnicos e jurídicos que passaram a compor o cotidiano da população, as proposições reparadoras e mitigadoras dos danos ambientais e sociais, os silenciamentos do poder público e os marcos regulatórios da política ambiental. Por outro lado, é imprescindível que se pautem pelo princípio da precaução, conforme consideram Rodrigues e Lenza: “deve ser visto como um

princípio que antecede a prevenção: sua preocupação não é evitar o dano ambiental, mas antes disso, pretende evitar qualquer risco de dano ao meio ambiente” (2015, p. 332). Ou seja, é necessária uma EA que provoque a reflexão acerca da necessidade de se prevenir não somente o que implica riscos já sabidos, mas também atos, empreendimentos ou aplicações científicas cujas consequências sejam desconhecidas.

É nesse cenário de tensões que se apresenta a contaminação da água do rio. Há, no conjunto das entrevistas, uma maior demanda pelo tema “água contaminada”, e é desse lugar de preocupação com a saúde da população que os estudantes explicitam sentidos para as aprendizagens sobre a água e o rio.

Todos os sujeitos entrevistados colocam como tema de suas aprendizagens a presença de “metais na água”, a “água imprópria para o consumo humano”, “tem ferro, esse negócio aí da mineradora” (Jair, escola B), “os peixes mortos e água muito suja” (Sara, escola C), “é muito minério que entrou dentro da água” (Iana, escola B), como ilustram esses excertos.

Davi, que buscou as informações sobre o rio após o rompimento da barragem, “na televisão”, reafirma a presença dos metais na água: “mercúrio, minério de ferro, cobre, metais desse tipo, só que eu não sei o nome deles exatamente”, e afirma também que “o rio Doce já era afetado por metais, mas que foi com a chegada da lama que aumentou a quantidade de metais que tinha na água”.

Os estudantes evocam a presença de metais no rio, apresentam uma relação desses metais, e podem até mesmo localizá-los em uma tabela periódica, como alega Alan (escola C), durante a entrevista: “se você me mostrar a tabela periódica, eu mostro pra você” – conhecimento aprendido na televisão, internet, jornais, com os pais, com um professor, avós e pescadores, mas não conhecem os possíveis efeitos desses metais sobre a saúde humana.

Desse lugar do desconhecimento, suspeitam que os metais “prejudicam a saúde” e causam doenças que alguns enumeram: câncer, deficiência visual, problemas de estômago, gripe, febre amarela. As preocupações com o rio se ligam, pois, à sobrevivência e à saúde, e, na “contaminação da água”, encontram explicação sobre o adoecimento de pai, mãe, tio, avó e irmãos menores.

As inquietações dos estudantes sobre a presença de metais na água se justificam. O Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) divulgou, em 2018, um documento sobre a qualidade das águas do rio Doce após três anos do rompimento da Barragem de Fundão, e confirma a presença de arsênio e de metais, como ferro, alumínio, chumbo, manganês, cromo, mercúrio e níquel, acima do limite legal (IGAM, 2018).

Portanto, parte desses metais ainda continua presente no rio, embora os relatórios do SAAE acerca das análises referentes apenas aos parâmetros básicos de qualidade da água tratada e servida não indiquem ocorrência de resultados anômalos¹¹. A linguagem técnica dos relatórios dificulta a efetiva compreensão da situação em que se vive. Assim, a insegurança se estabelece, gerando estresse, de modo que “o desastre se torna tão somente um ‘fator de risco’, na linguagem técnica e clínica/biomédica. Entretanto, para a população atingida, os riscos não

são riscos, e sim danos, doenças, dores físicas” (PENIDO, 2018, p. 45, aspas da autora), o que se confirma por estudos que problematizam os efeitos desse desastre sociotécnico na saúde humana, incluindo as preocupações com a concentração de metais pesados no rio (RODRIGUES *et al.*, 2016).

Se, nas evocações dos estudantes, tanto nos balanços de saber quanto nas entrevistas, a escola comparece pouco como fonte de aprendizagens sobre a água e o rio Doce, é a ela e aos professores que os sujeitos entrevistados direcionam o que desejam aprender.

A necessidade de ligação entre conhecimento escolar e vida permeia diversos debates no campo da educação, e a escuta dos estudantes evidencia que o elo entre esses conhecimentos é feito pelos sujeitos em um movimento de intersignificação. É nessa direção que a escola adquire centralidade. É para a escola que os estudantes direcionam as necessidades e os desejos de aprendizagem, demonstrando confiança no conhecimento escolar, em um contexto de insegurança e risco ambiental.

Aprende-se e, de certo modo, ensina-se na escola que a água no seu estado natural é incolor e inodora, mas para Breno (escola B), a água disponibilizada para beber logo após o rompimento da barragem “*estava com o gosto estranho*”. No dia da entrevista, dizia não saber se ela era “*boa para beber*”, mas suspeitava que talvez tivesse se acostumado com “*o gosto [por isso] ela está boa*”. É esse o contexto de insegurança vivido pelos estudantes e suas famílias que delineia as demandas de aprendizagens direcionadas à escola.

Eu queria saber o nome de todos os metais, eu gostaria de saber a quantidade deles que tem nas águas e os problemas que acontecem se ingerir a água com um desses metais. (Daniel, escola A)

Se a água está boa, se a gente pode beber. (Eder, escola C)

Se dá doença mesmo, como é que eles limpam a água, que produto que eles usam. (Gui, escola D)

É, eu queria saber se já tá limpo, se já pode beber mesmo, ter a certeza. (Flávio, escola B)

A escola se reveste, pois, do lugar do conhecimento seguro sobre a qualidade da água, mas as demandas de aprendizagens ficam circunscritas à saúde humana, que, embora legítimas, possibilitam refletir sobre a predominância de uma visão antropocêntrica sobre a natureza – a serviço da pessoa humana e na desconsideração do rio como parte de um sistema dinâmico, onde água, terra e seres vivos, incluindo os seres humanos, encontram-se interligados e interdependentes.

Reafirma-se, assim, “a necessidade de construção de uma consciência ecológica apoiada em um saber científico” (CHARLOT; SILVA, 2005, p. 73). Essa consciência e o papel da escola se apresentam na fala de um dos estudantes ao reconhecer o “desequilíbrio ambiental”, relacionando-o à febre amarela, como aprendeu com a professora de Ciências: “*Porque tinha peixe, sapo, esses bichos que comiam os mosquitos. Aí deu doença, porque eles não estavam lá para comer os mosquitos*” (Carlos, escola C).

Acompanhando os argumentos e defesas dos autores desse campo, já citados neste artigo, abre-se, assim, um leque de possibilidades para a EA, que inclusive

é demandado pelos próprios estudantes. Aldo (escola B) reconhece o rio como “vivo” e gostaria de saber “*mais sobre a sua recuperação. Que vai ser difícil recuperar ele, vai*”.

A afirmativa de Aldo é corroborada por autores que têm se dedicado a analisar os efeitos desse desastre sobre o rio e a complexidade do processo de recuperação, que pode ser impossível ou levar décadas no caso de espécies em extinção, dependendo do aspecto em questão (FREITAS; SILVA; MENEZES, 2016).

Além do reconhecimento do rio como vivo, outra estudante indica o desejo de aprender sobre a história, e enuncia em sua fala um rio já afetado pela ação humana. Por isso, ela conclama a população a posicionamentos cidadãos.

Oh! Acho que as pessoas não falam muito, porque não conhecem. Tinha que explicar melhor a história, falar por que tá assim. Que isso tudo, acho que tem uma pequena culpa da população. Que, mesmo antes de toda essa tragédia, já tava do jeito que tava. Sujo, secando, isso é falta de cuidado da população. Então, acho que, antes de tudo, tinha que conscientizar as pessoas né? (Bia, escola C)

Se os conhecimentos escolares sobre rios como aspectos históricos e geográficos, importância socioeconômica, bacia hidrográfica, rio principal e afluentes, nascentes e foz, biodiversidade e outros podem se circunscrever a determinadas disciplinas como história, geografia e ciências, nos moldes históricos de organização disciplinar do currículo no Brasil, cabe refletir sobre a perspectiva da EA como tema transversal, especialmente no contexto de risco ambiental vivido por esses estudantes. Nesse contexto, faz-se urgente um movimento interdisciplinar na EA que provoque reflexividade, em um processo constante de “recriação e reinterpretação de informações, conceitos e significados, que se originam do aprendizado em sala de aula ou da experiência pessoal do aluno” (JACOBI, 2005, p. 245). Cabe, pois, reconhecer a complexidade das inter-relações entre as pessoas e o ambiente que implicam o estreitamento de vínculos; relações de pertencimento, identitárias e relações culturais; proteção ambiental; posicionamentos cidadãos; solidariedade ambiental em direção à desafiadora formação de um “sujeito ecológico” (SAUVÉ, 2005a).

Refletindo ainda sobre o presença do tema “metais pesados” nos balanços de saber e ampliado nas entrevistas como preocupações com a saúde humana, esse tema na escola se vincula a conhecimentos sobre metais pesados e seus efeitos sobre os diversos seres vivos das cadeias alimentares (bioacumulação e biomagnificação) e parâmetros físico-químicos da água e são tratados como especificidades do ensino de ciências.

Charlot (2009, p. 26) enfatiza que “aprender é apropriar-se de saberes”, sejam eles objetos de saber da vida cotidiana, formas relacionais, controle de atividades, etc. (CHARLOT, 2000, 2001, 2009), e também saberes específicos, que nas sociedades escolarizadas dizem respeito a conhecimentos que, de certo modo, circulam na escola, ou, ao serem evocados em diferentes situações, carregam a marca da escola; o autor cita, em suas pesquisas, atividades, como ler,

escrever, contar, ou conhecimentos específicos, como a “capital do Brasil, o que é o magnetismo ou um relatório de contas” (CHARLOT, 2009, p. 26). O autor confere importância à escola como lugar específico de um saber epistêmico, que tem sentido nos vínculos estabelecidos nas relações identitárias e sociais (CHARLOT, 2000, 2001, 2009). Reafirmam-se, desse modo, o sentido e as demandas apresentadas por esses estudantes sobre o tema “metais pesados” e seus desdobramentos.

Para dar conta da complexidade do debate ambiental na escola, e, ao mesmo tempo, acolher e responder às demandas de aprendizagem dos estudantes sobre esse tema que revela insegurança quanto à água e aos efeitos processuais do desastre em curso, como outros estudos têm demonstrado (FREITAS; SILVA; MENEZES, 2016; MILANEZ; LOSEKANN, 2016; LOSEKANN, 2018; PENIDO, 2018; ZHOURI *et al.*, 2018), na ETI, a transversalidade da temática se apresenta como possibilidade, via eixo Sustentabilidade e Protagonismo, do qual a área de ciências faz parte. Por outro lado, nesse contexto, para evitar a fragmentação curricular que dificulta a compreensão sobre a complexidade das relações entre pessoas e ambiente, resta o desafio posto para a EA de se inserir “no coração das práticas escolares a partir de sua condição de transversalidade” (CARVALHO, 2005, p. 59).

O desafio para a escola é a promoção da EA, geradora da compreensão sobre como o rompimento da barragem de Fundão, cujas “consequências permanecem à medida que se multiplicam ‘os estragos’, ou seja, enquanto o desastre, como processo” (ZHOURI *et al.*, 2018, p. 55, *itálicos do original*) é vivido pelas comunidades afetadas, e continua a afetar o ambiente. Cabe, pois, à EA contribuir para interpelar um cenário de afetações ambientais, sociais, políticas e econômicas, que tem enredado os afetados nos jogos de poder das mineradoras, aliados aos descompromissos governamentais, como diversos estudos têm demonstrado (FREITAS; SILVA; MENEZES, 2016; MILANEZ; LOSEKANN, 2016; LOSEKANN, 2018; ZHOURI *et al.*, 2018; ZHOURI, 2018).

Cumprir, ainda, desconstruir a visão antropocêntrica como “um dos princípios éticos da educação ambiental” (REIGOTA, 2017, p. 16). No contexto do desastre sociotécnico que impactou sobremaneira o ambiente, é impreterível que os grupos e populações afetadas sintam-se parte do meio ambiente, para que possam, de modo reflexivo e cidadão, compreender e se posicionar nos jogos de poder implicados nas relações entre mineradoras responsáveis pelo desastre e as populações atingidas, bem como em defesa do rio e da biosfera que o constitui.

PARA CONCLUIR

No estudo com estudantes da ETI, as AA sobre o rio Doce foram as mais evocadas, e a mídia, reconhecida como a principal fonte de aprendizagem. Contudo as AIE são as que os jovens mais querem saber, e as escolas e os professores são apresentados como referências para essas aprendizagens desejadas. Desse modo, os estudantes reafirmam a escola como lugar de aprendizagens específicas e, portanto, de orientação para a problematização das questões que os afetam, principalmente as elaboradas no contexto do desastre sociotécnico no rio Doce.

Ao refletirmos sobre as aprendizagens ambientais dos estudantes e o desejo de aprenderem na escola sobre a qualidade da água, a presença de metais pesados no rio, as consequências do desastre, o futuro do rio, reafirma-se o lugar a ser ocupado pela escola nas lacunas dessas aprendizagens, ou como fonte delas, como demandam os sujeitos deste estudo. Cumprem, ainda, esforços no sentido de ampliar o repertório das aprendizagens ambientais para estudantes de comunidades afetadas, para a tomada de decisões coletivas e atuação no contexto do desastre, de forma socialmente responsável.

Nessa perspectiva, preocupa-nos as poucas referências feitas pelos participantes deste estudo às AC e às lacunas identificadas nessas aprendizagens que reflitam sobre a atuação política em relação ao rio Doce, e que compreendam, portanto, as atribuições de responsabilidades das empresas e do poder público, os necessários engajamentos dos afetados para a denúncia dos danos socioambientais e as cobranças por ações efetivas.

Ao adotarmos a identificação do desastre como sociotécnico, reconhecemos o seu caráter processual, e muitas de suas consequências não são conhecidas. As populações afetadas se veem à mercê dos descumprimentos legais, e a mitigação ainda não é uma realidade, como denunciado pelos autores citados neste texto. Assim, a concepção de desastre sociotécnico advoga a favor da importância de se discutir permanentemente o assunto e promover aprendizagens junto aos estudantes da ETI e das demais populações afetadas. Trata-se, pois, de um cenário de incertezas, no qual também todos somos atingidos pela desvalorização de políticas públicas de educação e de meio ambiente, em detrimento do incentivo a grandes projetos de desenvolvimento econômico.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Resolução n. 02, de 15 de junho de 2012*. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília: MEC, 2012.

CAMPOS, Renata B. F.; SANTOS, Thiago M.; SOUZA, Maria Celeste R. F. de; ENES, Eliene N. S. Risco, desastre e educação ambiental: a terceira margem do Rio Doce. *Revista PerCursos*, Florianópolis, v. 18, n. 36, p. 66-94, jan./abr. 2017. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/percursos/article/view/1984724618362017066> Acesso em: jul. 2019.

CARVALHO, Isabel M. C. A invenção do sujeito ecológico: identidade e subjetividade na formação de educadores ambientais. In: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel C. M. (org.). *Educação ambiental: pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 51-74.

CHARLOT, Bernard. *Da relação com o saber: elementos para uma teoria*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

CHARLOT, Bernard (org.). *Os jovens e o saber: perspectivas mundiais*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

CHARLOT, Bernard. Fundamentos e usos do conceito de relação com o saber. In: DIEB, Messias (org.). *Relações e saberes na escola: os sentidos do aprender e do ensinar*. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. p. 173-181.

CHARLOT, Bernard. *A relação com o saber nos meios populares: uma investigação nos liceus profissionais de subúrbio*. Porto: Livpsic, 2009.

CHARLOT, Bernard. *Da relação com o saber às práticas educativas*. São Paulo: Cortez, 2013.

CHARLOT, Bernard; SILVA, Veleida A. Relação com a natureza e educação ambiental. In: SATO, Michéle; CARVALHO, Isabel C. M. (org.). *Educação ambiental: pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 65-76.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE – CBH-Doce. *A bacia*. Governador Valadares: CBH-Doce, ca. 2019. Disponível em: <http://www.cbhdoce.org.br/>. Acesso em: jul. 2019.

FREITAS, Carlos M. de; SILVA, Mariano A. da; MENEZES, Fernanda C. de. O desastre na barragem de mineração da Samarco: fratura exposta dos limites do Brasil na redução de risco de desastres. *Ciência e Cultura*, v. 68, n. 3, p. 25-30, jul./set. 2016. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252016000300010 Acesso em: jul. 2019.

GOVERNADOR VALADARES. Secretaria Municipal de Educação. *Escola em Tempo Integral*. Caderno de Diretrizes Curriculares 4. Sustentabilidade e Protagonismo. Governador Valadares, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Governador Valadares*. Rio de Janeiro: IBGE, ca. 2010. Disponível em: cod.ibge.gov.br/53U. Acesso em: jul. 2019.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. *Encarte especial sobre a qualidade das águas do Rio Doce após 3 anos do rompimento da Barragem de Fundão: 2015-2018*. Belo Horizonte: Igam, 2018. Disponível em: http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/2018/QUALIDADE_DA_AGUA/ENCARTE_Tres_ANOS.pdf. Acesso em: ago. 2019.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 118, p. 189-205, mar. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742003000100008&lng=pt&nrm=iso Acesso em: jun. 2019.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005.

LOSEKANN, Cristiana. Não foi acidente: o lugar das emoções na mobilização dos afetados pela ruptura da barragem de rejeitos da mineradora Samarco no Brasil. In: ZHOURI, Andréa (org.). *Mineração, violências e resistências: um campo aberto à produção do conhecimento no Brasil*. Marabá, PA: Editorial iGuana; ABA, 2018. p. 65-108.

LOUREIRO, Carlo F. B. *Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política*. São Paulo: Cortez, 2012.

MILANEZ, Bruno; LOSEKANN, Cristiana (org.). *Desastre no Vale do Rio Doce: antecedentes, impactos e ações sobre a destruição*. Rio de Janeiro: Folio Digital; Letra e Imagem, 2016.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana. *Relatório: avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da barragem de Fundão em Mariana-MG*. Belo Horizonte, 2016. Disponível em: www.urbano.mg.gov.br/images/NOTICIAS/2016/relatorio_final.pdf. Acesso em: mar. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. *Água potável: direito humano fundamental*. Rio de Janeiro: Centro de Informações das Nações Unidas no Brasil, 12 dez. 2014. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/agua-potavel-direito-humano-fundamental/>. Acesso em: set. 2019.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE. *Pisa em foco*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2012. v. 21. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/pisa_em_foco/2013/pisa_em_foco_n21.pdf. Acesso em: ago. 2019.

PENIDO, Marina de O. Bio(necro)política da mineração: quando o desastre atinge o corpo-território. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v. 63, n. 2, p. 38-51, jul./dez. 2018. Disponível em: <https://rbg.ibge.gov.br/index.php/rbg/article/view/1827>. Acesso em: ago. 2019.

REIGOTA, Marcos. *O que é educação ambiental*. São Paulo: Brasiliense, 2017.

RODRIGUES, Daiana E.; CRUZ, Marina A. C.; DIAS, Ana Paula de M.; SILVA, Camilla V. P.; LAGES, Clarissa S.; MARCELINI, Marcus V.; CRUZ, Janaína A. S. Algumas análises sobre os impactos à saúde do desastre em Mariana (MG). In: MILANEZ, Bruno; LOSEKANN, Cristiana (org.). *Desastre no Vale do Rio Doce: antecedentes, impactos e ações sobre a destruição*. Rio de Janeiro: Folio Digital; Letra e Imagem, 2016. p. 163-193.

- RODRIGUES, Marcelo; LENZA, Pedro (org.). *Direito ambiental esquematizado*. São Paulo: Saraiva, 2015.
- SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel C. M. (org.). *Educação ambiental: pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- SAUVÉ, Lucie. Educação ambiental: possibilidades e limitações. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/ago. 2005a.
- SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel C. M. (org.). *Educação ambiental: pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005b. p. 17-45.
- SCIREA, Bruna. Produto desenvolvido no RS acelera limpeza da água do Rio Doce. *GaúchaZH*, Geral, 17 nov. 2015. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2015/11/produto-desenvolvido-no-rs-acelera-limpeza-da-agua-do-rio-doce-4905728.html>. Acesso em: nov. 2019.
- SOUZA, Maria Celeste R. F. Estudantes em tempo integral no campo: aprendizagens, processos e sentidos. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 46, n.161, p. 756-782, jul./set. 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742016000300756&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: fev. 2019.
- ZHOURI, Andréa (org.). *Mineração, violências e resistências: um campo aberto à produção do conhecimento no Brasil*. Marabá, PA: Editorial iGuana; ABA, 2018.
- ZHOURI, Andréa; OLIVEIRA, Raquel; ZUCARELLI, Marcos; VASCONCELOS, Max. O desastre no Rio Doce: entre as políticas de reparação e a gestão das afetações. In: ZHOURI, Andréa (org.). *Mineração, violências e resistências: um campo aberto à produção do conhecimento no Brasil*. Marabá, PA: Editorial iGuana; ABA, 2018. p. 28-64.

NOTA: Maria Celeste Reis Fernandes de Souza (concepção do estudo, produção e análise dos dados empíricos, proposição, escrita e revisão do texto); Renata Bernardes Faria Campos (análise dos dados empíricos, proposição, escrita e revisão do texto); Thiago Martins Santos (concepção do estudo, produção e pré-análise dos dados empíricos, escrita e revisão do texto); Eliene Nery Santana Enes (Produção e pré-análise dos dados empíricos e escrita do texto).

COMO CITAR ESTE ARTIGO

SOUZA, Maria Celeste Reis Fernandes de; CAMPOS, Renata Bernardes Faria; SANTOS, Thiago Martins; ENES, Eliene Nery Santana. Aprendizagens ambientais de estudantes sobre o rio Doce: relações e sentidos. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 50, n. 175, p. 160-184, jan./mar. 2020. <https://doi.org/10.1590/198053146822>

Recebido em: 11 SETEMBRO 2019 | Aprovado para publicação em: 20 DEZEMBRO 2019



Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos da licença Creative Commons do tipo BY-NC.

