

Os rios invisíveis como tema para a ação política democrática em sala de aula

The invisible rives as a theme for the democratic political action in the classroom

Lígia Danielle Azevedo Lacerda

Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
ligialacbio@gmail.com

Fábio Augusto Rodrigues e Silva

Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
fabogusto@gmail.com

Clarissa Rodrigues

Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
rodriguesclarissa4@gmail.com

Resumo

No presente trabalho, são apresentados resultados de uma pesquisa, que tem como foco a elaboração e aplicação de uma Unidade Temática (UT), fundamentada na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Essa UT, destinada para o trabalho com estudantes do ensino médio, tem como tema o processo de canalização dos rios da cidade de Belo Horizonte (BH) e seus impactos socioambientais. Na análise dos dados, foram utilizados aportes teórico-metodológicos à Teoria Ator-Rede. Com isso, foi possível identificar os humanos e não humanos, ou seja, os actantes, mobilizados pelos sujeitos da pesquisa por meio das atividades da UT. Possibilitou, também, traçar as redes decorrentes das associações entre os actantes e identificar as diferentes compreensões, que emergem a partir do tema da canalização dos rios de BH. Acreditamos que a pesquisa pode contribuir para uma educação científica, política, crítica e sensível ao meio ambiente e à Terra.

Palavras chave: ensino de ciências, CTSA, teoria ator-rede, rios invisíveis.

Abstract

The present work aims to present the results of a research which focused on the elaboration and applicability of a Thematic Unit (TU) based on the approach of Science, Technology, Society and Environment. This TU was developed to be used with high school students and it consists of the process of canalization of Belo Horizonte (BH) rivers and its socio environmental impacts. Data analysis has been subsidized by theoretical and methodological reference of the Actor-Network theory. Therefore, it was possible to identify the humans and non-humans, that is, the actants called by the research subjects through the activities of the TU. It was also

possible to outline the networks resulting from the association between the actants and identify different comprehensions which emerged from the theme of canalization of Belo Horizonte rivers. We believe the research can contribute to scientific, political, critical and sensitive education regarding the environment and the Earth.

Key words: science teaching, STSE, actor-network theory, invisible rivers.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a cidade de Belo Horizonte (BH), capital de Minas Gerais, conta com pouco mais de 2,5 milhões de habitantes. Com uma grande extensão territorial e marcada por belas paisagens e desenvolvimento urbano, a capital foi construída em uma região repleta de córregos, ribeirões e rios. Embora haja 700 km de cursos d'água ocupando a cidade, já se sabe que 200 km de extensão se encontram canalizados, sejam por canalizações abertas ou fechadas (MEDEIROS, 2009). Hoje, ao observamos a estrutura da cidade, deparamo-nos com o desenvolvimento tecnológico e largas avenidas. Andando pela cidade, quando é possível perceber cursos d'água, estes mais parecem esgotos a céu aberto. Entretanto, BH nem sempre foi assim. Existem relatos de moradores das regiões Centro-Sul e Venda Nova, que mostram que os rios na década de 1950 não eram extremamente poluídos e faziam parte do cotidiano das pessoas. Mas, com o passar dos anos, alguns desses corpos d'água foram se tornando problemas sanitários. Mesquita (2010) aponta que, entre as décadas de 1940 e 1960, muitas canalizações foram realizadas, a fim de sanar problemas como de saneamento básico e transbordamento dos rios.

Essa crise enfrentada pela capital, no período entre as décadas de 1950 e 1960, se deu pela enorme expansão populacional advinda do processo de desenvolvimento urbano que a cidade vinha sofrendo, fazendo com que a população saísse de aproximadamente 200 mil habitantes para 1 milhão de habitantes em 30 anos. Esse crescimento foi importante para que a crise sanitária viesse à tona, pois, uma vez que a cidade não comportou tamanha população, uma série de transtornos ambientais foi desencadeada, como a produção excessiva de lixo e o descarte incorreto, levando à poluição de córregos e rios, que transbordavam com a chegada das chuvas (MESQUITA, 2010). A partir disso, o Poder Público encarou a situação como grave e decidiu pela canalização dos rios e pelo alargamento das vias públicas. Ao propor as reformas das vias, o que se tinha em vista era modernizar a cidade e acompanhar o crescimento de outras capitais da região Sudeste, pois as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo já estavam no rol de cidades desenvolvidas para o traslado de automóveis (MESQUITA, 2010). Para além da modernização, o intuito era, também, resolver o problema das enchentes, que agravavam a crise sanitária.

Entretanto, após mais de 50 anos de sucessivas canalizações, ainda nos deparamos com enchentes e estragos causados pelos altos níveis pluviométricos em BH, principalmente entre os meses de dezembro e janeiro. Mas, por que após as medidas tomadas pelo Poder Público como forma de evitar esses transtornos ambientais ainda temos notícias de transbordamento, mortes e perdas de bens materiais a partir das cheias? Partindo desse questionamento, esta pesquisa busca inserir estudantes do ensino médio no contexto dos rios canalizados e, portanto, invisibilizados, de BH com o objetivo de identificar as diferentes compreensões acerca dessa problemática socioambiental. Vale ressaltar que este trabalho é um recorte de uma pesquisa maior, que envolveu a produção de uma Unidade Temática (UT) voltada para o tema. O que faremos aqui é apresentar os dados da pesquisa de forma a socializar os resultados de uma prática educativa voltada para a formação política democrática e socialmente responsável. Para



subsidiar a pesquisa, trazemos como fundamentação teórica a abordagem Ciência Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e a Teoria Ator-Rede (TAR).

A abordagem CTSA tem como finalidade proporcionar uma visão integrada da ciência no sentido de evidenciar a tecnologia e os impactos diretos que esta tem na sociedade e no ambiente bem como o impacto direto que a sociedade tem no desenvolvimento da ciência e da tecnologia (FERNANDES; PIRES; DELGADO-IGLESIAS, 2018). Dessa forma, buscamos desenvolver uma UT, a fim de promover o engajamento dos estudantes durante o processo de ensino-aprendizagem voltado para um problema ambiental que os envolve. Destacamos que uma UT consiste em um produto educacional com característica multidisciplinar e que, ainda, permite à professora maior possibilidade de adaptação conforme sua realidade (SANTOS, 2007). Portanto, a elaboração de uma UT leva em consideração a flexibilidade e variedade de recursos visando ao diálogo entre várias disciplinas, além de ser um material adaptável ao contexto de vivência do estudante.

Coutinho, Figueiredo e Silva (2016) afirmam que a intenção para o engajamento dos estudantes dentro do contexto político democrático está na motivação por meio de práticas dialógicas, que os levem a fazer questionamentos e agir com assertividade, proporcionando o posicionamento crítico acerca de questões tecnocientíficas. Dessa forma, buscamos promover uma educação crítica e socialmente responsável a partir da aplicação da UT e, por meio disso, analisar como ocorrem as interações entre actantes envolvidos na ação.

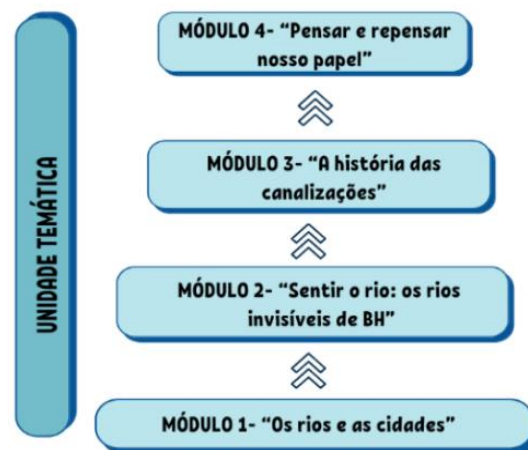
Como aporte teórico-metodológico, utilizamos a TAR. Proposta pelo antropólogo Bruno Latour e outros cientistas, essa teoria tem como foco o estudo das relações entre humanos e não humanos, denominados de actantes, que formam uma rede heterogênea a partir de suas associações (MELO, 2011). Com isso, a TAR se debruça a estudar como as redes sociotécnicas são tecidas a partir das relações e conexões realizadas entre os humanos e não humanos, em que os não humanos se enquadram em todo e qualquer ser não vivo/objeto que movimente ou interaja com o humano durante essa ação. Portanto, a associação entre os actantes humanos e não humanos tem como resultado os híbridos, moldando e trazendo outra perspectiva para se compreender a modernidade (LATOURE, 1994). Dentro desse contexto, existem os actantes mediadores, que são actantes capazes de mediar a ação e transformá-la. Por isso, nós os trataremos como mediadores da ação (LATOURE, 2012).

Para Latour (1997), todos os actantes possuem o mesmo grau de importância dentro das ações, fazendo com que ambos sejam tratados nos mesmos termos de natureza e sociedade. Esse conceito busca superar a visão dicotômica entre o natural e o social, que antes estabelecia o ser humano, natureza/agência e estrutura como entidades independentes entre si. O que Latour pretende consiste na não dissociação dessas entidades, entendendo que todas possuem o mesmo grau de importância nas relações e nas conexões. Dessa maneira, não há uma dissociação artificial entre o natural e o social. Melo (2011, p. 178) aponta que, a partir da TAR, é possível “verificarmos uma multiplicidade de materiais heterogêneos conectados em forma de uma rede que tem múltiplas entradas”. Assim, o estudo de uma prática sociomaterial proporciona considerar múltiplas formas de conexões estabelecidas, promovendo a identificação de interações entre humanos e não humanos, e permitindo a compreensão dessas redes por meio da performatividade das múltiplas realidades desses actantes (LATOURE, 2012). O que pretendíamos ao aplicarmos a UT foi desenvolver uma prática sociomaterial diferenciada e que permitisse analisar as redes, que emergem em aulas voltadas para um tema socioambiental tão presente na vida dos belo-horizontinos; ou seja, a canalização dos rios e seus impactos em nosso cotidiano.

Metodologia

Como recorte de uma pesquisa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, apresentamos e discutimos neste artigo os dados obtidos a partir da aplicação do produto educacional, uma UT, para o ensino médio de uma escola técnica federal situada na cidade de BH. O produto educacional foi elaborado em quatro módulos de forma progressiva de conteúdos. Ou seja, o primeiro módulo foi composto por uma abordagem envolvendo conceitos de rios e córregos e uma descrição sobre como as cidades surgem. À medida que os módulos avançam, o tema se torna mais complexo, como a interação com a cidade e a percepção dos rios no dia a dia, promovendo a possibilidade de discussões acerca da construção da cidade e da história das canalizações. Os módulos (Figura 1) trazem em si questões que levam os estudantes a se questionarem sobre a relação das canalizações com as enchentes provocadas ao longo dos anos na cidade. No módulo quatro, apresentamos uma atividade “mão na massa”, que leva os estudantes, em grupo, a pesquisar e desenvolver uma fala argumentativa a partir do problema exposto. A partir disso, seguimos os rastros deixados pelos estudantes, a fim de compreender como se deu a mobilização, quem são os actantes envolvidos na ação e como se articulam nas situações geradas pelo produto educacional.

Figura 1: Distribuição dos módulos da UT



Fonte: elaborada pelos autores

Devido à pandemia do Coronavírus (2020-2022), a UT foi aplicada de forma remota, sendo determinadas pela professora colaboradora a modalidade assíncrona para os três primeiros módulos e a modalidade síncrona para o último módulo, envolvendo a discussão final do tema. Dessa maneira, a coleta dos dados ocorreu por meio dos registros nos cadernos e *Google* sala de aula, realizados pelos estudantes, e por meio da transcrição da aula síncrona ocorrida no último módulo da UT.

Para mapear e explorar a ação dos estudantes durante a aula síncrona, no módulo quatro, utilizamos uma ferramenta de análise textual, que atua no processamento de dados da pesquisa qualitativa. O *software* utilizado foi o *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires (Iramuteq)*, que viabiliza a análise textual por meio de organização e distribuição de palavras de forma objetiva (CAMARGO; JUSTO, 2013). Ao utilizarmos esse programa, optamos pela fonte de análise de similitude por acreditarmos que essa seja uma forma mais representativa de visualizar as redes formadas pelos actantes. “A análise de similitude tem como princípio a teoria dos grafos, identificando ocorrências entre palavras e auxiliando na identificação da estrutura do *corpus* textual em que palavras têm conexão” (MARCHAND; RATINAUD, 2012 *apud* CAMARGO; JUSTO, 2013, p. 516). A partir da conexão das palavras, foi possível mapearmos as possíveis compreensões



emergidas durante as falas dos estudantes no módulo quatro da UT.

Resultados e discussão

Para analisar os registros dos estudantes durante os módulos um, dois e três, construímos um quadro comparativo (Quadro 1) traçando as ações esperadas, os actantes identificados e os desvios e novas associações ocorridas durante formação das redes. Ao formar as redes, entendemos que as associações estão sempre em transformação, gerando a realidade das redes, o que denominamos translações (TONELLI, 2015). Já os desvios, nós os entendemos como situações não esperadas que surgiram durante a ação.

Quadro 1: Desvios/novas associações a partir da aplicação da UT

MÓDULOS DA UT	MODOS DE APLICAÇÃO	AÇÕES ESPERADAS	ACTANTES IDENTIFICADOS	DESVIOS/NOVAS ASSOCIAÇÕES
Mód. 01 - Os rios da cidade	Aplicação de forma assíncrona	Troca de saberes e percepção acerca da presença dos rios na cidade de BH	- Registro no caderno - Estudantes - Rio - Memórias durante o percurso na cidade - Aplicação de forma assíncrona	Percepção da presença dos rios na cidade
Mód. 02 - Sentir o rio: os rios invisíveis de BH	Aplicação de forma assíncrona	Aproximação dos estudantes à presença dos rios na cidade	- Registro no caderno - Rio Arrudas, Córrego do Leitão e Córrego Vilarinho - Vídeos - Sons dos rios	Percepção da presença dos sons dos rios Percepção do “rio vivo”
Mód. 03 - A história das canalizações	Aplicação de forma assíncrona	Entendimento sobre o processo de urbanização da cidade e canalização dos rios de BH	- Vídeos - Reportagens - Internet	Busca por reportagens relacionadas a desastres causados pelas chuvas em decorrência das canalizações
Mód. 04 - Pensar e repensar nosso papel	Aplicação de forma síncrona	- Busca por reportagens - Compreensão do problema socioambiental - Problematização das canalizações/discurso político e científico	- Internet - Reportagens - Rios - Lixo - Escoamento - Prefeitura - População - Inundação	Culpabilização parcial da população por não manter a cidade limpa Falta de escoamento das águas das chuvas Responsabilização da Prefeitura pelas obras realizadas no decorrer dos anos



				Reinserção dos rios às cidades Exemplos dados a partir das experiências de vivências
--	--	--	--	---

Fonte: elaborado pelos autores

Os desvios e novas associações apresentados no Quadro 1 mostram o que foi exposto pelos estudantes e quais foram as conexões realizadas entre os actantes, apontando que, no tecer das redes, podem ocorrer caminhos distintos em relação ao que o autor esperava, mas que retornam ao objetivo principal (MOREIRA, 2020). No primeiro módulo, foi possível observarmos que os actantes “estudantes” se distanciaram da ação esperada pelos autores da UT, pois não foi verificada a troca de experiências a partir do diálogo em grupo. Entretanto, ainda que não pelas vias planejadas, “estudantes” foram capazes de chegar ao objetivo final, uma vez que o actante “registro no caderno” foi suficiente para mobilizar os “estudantes” no que se refere à percepção dos rios na cidade. Um dos registros analisados, referente à pergunta “*Você observa algum rio enquanto anda pela cidade? Anote suas impressões caso a resposta seja sim*”, observamos a mobilização presente “registro no caderno”:

Estudante André: Sim. Andando em direção à Estação Eldorado, consigo ver uma das partes do Rio Arruda, um rio que tem sua nascente na Serra do Rola Moça e vai descendo pela cidade de Belo Horizonte, Nova Lima e Contagem, mas infelizmente ele não está mais tão limpo quanto na nascente.

Estudante Ana: Sim, eu observo dois rios quando ando pela cidade: o Rio Arrudas e o Córrego da Onça. O que eu observo no Rio Arrudas é a quantidade de lixo que é descartado nele e como ele é poluído, mas em contraste temos o Córrego da Onça, que recentemente foi cuidado de todo o lixo e resíduos que tinham lá e agora está limpo e livre de poluição.

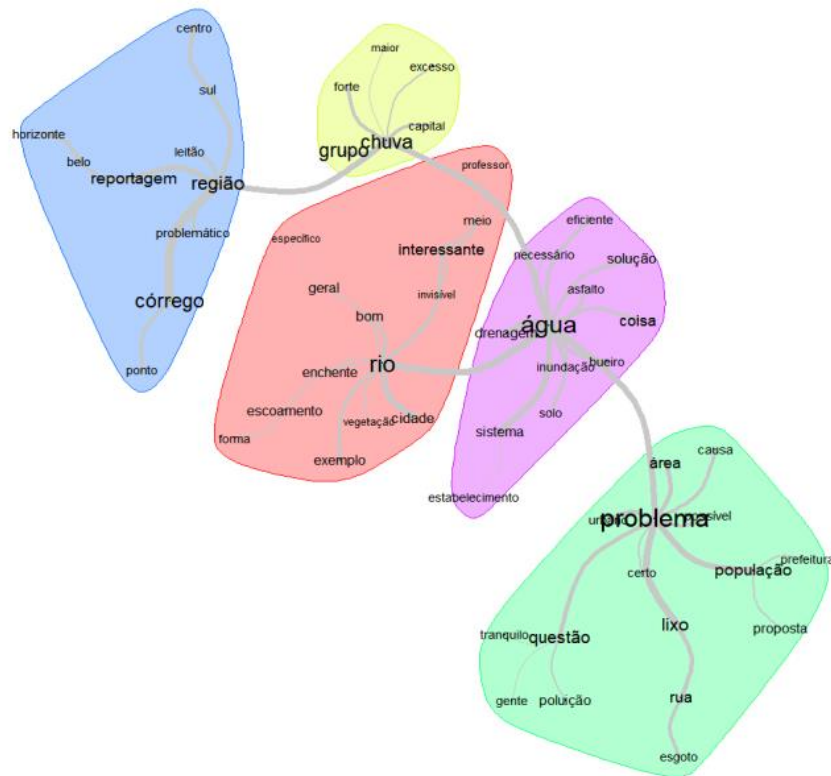
Estudantes em grupo: Os rios que passam perto das nossas casas são Lagoa da Pampulha e Rio Arrudas, é o que temos conhecimento.

Ao analisar os registros, observamos que o actante “aula assíncrona” mobilizou os actantes “estudantes” para a percepção dos actantes “rios”, que, de alguma forma, faziam parte da realidade dos estudantes. Vale ressaltarmos que a fala de um dos grupos, quando a menção sobre a “Lagoa da Pampulha” como um rio que se encontra próximo à sua residência, é de extrema importância, uma vez que, por se tratar de uma lagoa artificial, que foi represada na década de 1930 (SILVA; SILVA, 2019), ainda assim, se trata de um produto de um curso natural, que, nesse caso, pertencente à Bacia do Rio das Velhas. Esse recorte dos registros ocorridos no módulo um pode demonstrar que os estudantes conseguiram estabelecer conexões com os rios que os cercam e que, mesmo que ainda distantes desses corpos d’água, foram capazes de perceber esses actantes em seu dia a dia.

Em outro momento da análise, na qual nos dedicamos a transcrever a aula síncrona, utilizamos a árvore de similitude do programa *Iramuteq*, como apontado anteriormente. A partir da árvore gerada, foi possível visualizarmos melhor as redes sociotécnicas formadas. Como pode ser

observado, a rede (Figura 2) formada traz com nitidez quais são os actantes mediadores, localizados no centro da árvore em posição de destaque, além de acusar os actantes que estão diretamente ligados ao actante mediador.

Figura 2: Árvore de similitude – rede a partir da aula síncrona



Fonte: elaborada pelos autores

Ao analisarmos a árvore de similitude, foi possível inferirmos que os actantes centrais foram os mediadores no processo de formação da rede, estando, assim, aptos a deixar rastros, podendo gerar possíveis desvios e dando sentido à ação (LATOIR, 2012). O actante mediador “problema” está ligado a outros actantes, como “população”, “prefeitura”, “poluição”, “esgoto” e “gente”. Essa conexão nos leva a entender que os estudantes atribuem o problema das enchentes a uma dimensão política e social. Ou seja, os estudantes parecem compreender que as situações problemáticas envolvendo as inundações não necessariamente vêm das chuvas, mas de uma consequência trazida pelas medidas tomadas pelo Poder Público e pela sociedade. Na fala de um dos estudantes, é possível observarmos a reflexão:

Estudante Antônio: As possíveis causas para isso [enchentes], e as chuvas fortes são meio que o estopim para isso acontecer, mas elas não são o problema em si. O problema é a má gestão das águas urbanas, problemas de drenagem, muito asfalto, pouco solo terroso que absorve água, a poluição, acredito que seja uma causa também, que pode entupir os bueiros, enfim.

O nicho em vermelho destaca o actante mediador “rio”. Atrelado a este, temos os actantes “escoamento”, “enchente”, “vegetação”, “invisível”, “interessante”, “meio” e “cidade”. A proximidade entre esses actantes revela como os estudantes relacionam o rio enclausurado e invisível às enchentes que ocorrem na cidade e à falta de vegetação e escoamento, para que



problemas relacionados à canalizações não ocorram. É possível notarmos sua estreita relação com o nicho do actante “água”. A maior proximidade com esse nicho, que está conectado aos actantes “drenagem”, “sistema”, “solo”, “solução”, “eficiente”, “estabelecimento”, “inundação” e “asfalto”, nos trazem indícios de que os estudantes, agora, mobilizam conceitos científicos acerca de possíveis tomadas de decisão em relação ao problema das enchentes na cidade. Para evidenciar o que a árvore traz como representação, podemos observar o que Julia traz em sua fala:

As inundações ocorrem todos os anos na época de chuvas na capital mineira, já que a quantidade de água que desce dos bairros, ela é maior e mais intensa por causa da inclinação assim, e é maior do que a capacidade de escoamento das tubulações. Então, acaba tendo inundações. [...] acaba sendo uma má organização porque, quando você coloca muito asfalto, você acaba tirando um pouco da capacidade de absorção da água, do escoamento.

Ao analisarmos a fala de Julia, percebemos que existe uma mobilização de um conhecimento científico. Nesse caso, a sua expressão evidenciou o conhecimento sobre o escoamento superficial. Outro momento em que é possível perceber a mobilização do conhecimento é na fala da estudante Marina:

O problema era de inundações, que são concentrações em excesso da chuva. E as causas foram esse excesso que não tinha espaço para a água ser absorvida por problemas de escoamento.

Conectado ao nicho vermelho, com o actante mediador “rio”, temos o nicho em amarelo, em que se destaca o actante mediador “chuva”, que se conecta a outros actantes, como “forte”, “cidade” e “excesso”. Inferimos que tal relação demonstra que, em dado momento, os estudantes relacionaram as intensas chuvas em BH com a falta de estrutura para a vazão da água, gerando transtornos ligados às enchentes. Associado a esse nicho, percebemos a presença em destaque do actante “região”, representado pela cor azul, estabelecendo conexões com “Belo Horizonte”, “córrego”, “problemática”, “centro-sul”, “reportagem” e “leitão”. Essas conexões demonstram a ideia central da discussão, o problema da canalização dos rios e córregos de BH e as consequências trazidas a partir disso em determinadas regiões da cidade, informações que puderam ser acessadas pelos estudantes por meio das reportagens escolhidas por cada grupo no último módulo da UT.

Isso demonstra que, por meio do acesso às reportagens e ao conhecimento acerca da construção da cidade, os estudantes foram capazes de se posicionar em relação ao problema vivenciado por eles. Isso se aproxima da proposta da “ação política democrática” nas escolas, pois promove o ensino das ciências como processo, e não como verdades absolutas e indiscutíveis (COUTINHO; FIGUEIREDO; SILVA 2016). Portanto, ao analisar esse recorte dos dados, parece-nos que foi proporcionado aos estudantes pensar a democracia na perspectiva da educação científica, para que compreendessem os riscos e incertezas que a modernidade traz consigo, contribuindo para uma atuação de maneira crítica em relação aos conflitos de interesse advindos do progresso.

Durante toda a aplicação da UT, é possível notarmos desvios, associações e novas associações. Esse é um processo que Latour (2016) apresenta como translação. Ou seja, a partir das diferentes realidades performadas pelos actantes, há uma mobilização das dimensões política, social e/ou científica. Em suma, acreditamos que os actantes emergidos dessa rede sociotécnica foram capazes de promover a mobilização dessas entidades, garantindo que o processo de aprendizagem ocorresse de forma distinta com maior aproximação ao seu território (LATOUR, 2020). Dessa maneira, os estudantes puderam associar a problemática envolvida nas enchentes

às canalizações e não apenas ao excesso do índice pluviométrico na cidade em determinadas épocas do ano. Isso nos leva a crer, também, que a utilização da abordagem CTSA proporcionou aos estudantes engajamento e capacidade de problematizar e discutir a ciência coletivamente (PÉREZ, 2012).

Considerações Finais

O presente artigo teve como objetivo apresentar os dados de uma pesquisa de Mestrado Profissional, a fim de promover a divulgação científica e a prática educativa voltada para a formação política democrática e socialmente responsável. A partir da elaboração e da aplicação de uma UT, foi possível identificarmos os humanos e não humanos presentes na ação, traçarmos as redes emergidas no processo e observarmos os desvios e novas associações realizados pelos estudantes.

Ao analisarmos os dados, tivemos a compreensão de que, a partir da busca pelas reportagens, no quarto módulo, os estudantes foram capazes mobilizar conhecimentos, que antes eram inexistentes ou superficiais. Ao pesquisarem sobre as reportagens, os estudantes assimilaram conhecimentos científicos, como o conceito de escoamento superficial, e atrelaram esse conhecimento à problemática das canalizações. Esse tipo de mobilização integra a ciência à sociedade, a fim de compreender e propor soluções para o problema em questão, envolvendo assuntos de cunho tecnológico e ambiental na realidade dos estudantes. Isso nos faz concluir que, ao utilizar a abordagem CTSA em nossa proposta, possibilitamos aos estudantes a formação crítica acerca da realidade do contexto de vivência deles e, ainda, promovemos maior engajamento entre a turma durante a realização das tarefas.

A proposta desta pesquisa foi trazer contribuições para uma educação científica, política, crítica e sensível ao meio ambiente e à Terra. É poder proporcionarmos aos estudantes olhar para os rios da cidade e compreendê-los não como esgotos, mas como vida que pulsa e atravessa a cidade e as pessoas. É proporcionarmos, ainda, a compreensão da importância da história dos rios e das cidades e como a construção de BH teve impacto direto nas catástrofes hoje presenciadas. Acreditamos que, a partir da aplicação da UT, foi possível afetar os estudantes de modo a promover envolvimento e engajamento, além da sensibilização à existência dos rios. A partir dos dados coletados, conseguimos analisar e mapear os actantes da ação, traçar as redes que emergiram durante as aulas e compreender como as realidades foram performadas ao longo do processo. Esperamos que este artigo possa contribuir com outras pesquisas e ser fonte de inspiração e novas ideias para o campo da educação.

Referências

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. *Iramuteq*: um *software* gratuito para análise de dados textuais. **Temas psicol. [online]**, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013. ISSN 1413-389X.
<http://dx.doi.org/10.9788/TP20>

COUTINHO, F. A.; FIGUEIREDO, K. L.; SILVA, F. A. R. Proposta de uma configuração para o Ensino de Ciências comprometido com a ação política democrática. **Revista Brasileira Ens. Ci. Tecnol.**, Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p. 380-406, jan./abr. 2016.

FERNANDES, I. M. B.; PIRES, D. M.; DELGADO-IGLESIAS, J. Perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências

Naturais do 6º ano de escolaridade. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 24, n. 4, p. 875-890, 2018.

LATOUR, B. **Jamais fomos modernos**: ensaio de antropologia simétrica. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994.

LATOUR, B. A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos / Bruno Latour, Steve Wollgar; [tradução Ângela Ramalho Vianna] - Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LATOUR, B. **Reagregando o Social**: uma introdução à teoria do Ator-Rede. Bauru, SP: EDUSC, 2012.

LATOUR, Bruno. **Cogitamus**: seis cartas sobre as humanidades científicas. Trad. de Jamille Pinheiro Dias. São Paulo: Editora 34, 2016.

LATOUR, B. **Onde Aterrorar**: Como se orientar politicamente no Antropoceno. 1. ed. Rio de Janeiro: Bazar do tempo, 2020

MEDEIROS, I. H. **Programa DRENURBS/nascentes e fundos de vale**: potencialidades e desafios da gestão socioambiental do território de Belo Horizonte a partir de suas águas. 2009. Dissertação (Mestrado). Departamento de Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

MELO, M. F. A. Q. Discutindo a aprendizagem sob a perspectiva da teoria ator-rede. **Educar em Revista**, Curitiba: Ed. da UFPR, n. 39, p. 177-190, jan./abr. 2011.

MESQUITA, Y. M. Os rios e a cidade: espaço, sociedade e as políticas públicas em relação ao saneamento básico em Belo Horizonte, 1964 1973. **Revista Espacialidades**, v. 3, n. 2, p. 1-30. 2010.

MOREIRA, I. N. S. **Racismo ambiental como questão bioética para o Ensino de Ciências**: construção de uma proposta colaborativa de formação inicial de professores. 2020. 134 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2020.

In: PÉREZ, L. F. M. **Questões sociocientíficas na prática docente**: Ideologia, autonomia e formação de professores [online]. São Paulo: Ed. da UNESP, 2012. -

SANTOS, F. M. T. Unidades Temáticas - Produção de material didático por professores em formação inicial. **Experiências em Ensino de Ciências** – V2(1), pp. 01-11, 2007. Faculdade de Educação – UFRGS

SILVA, M. A; SILVA, A. V. A. Pampulha: Patrimônio Cultural da Humanidade em uma Cidade Educadora. **Revista Científica das áreas de História, Letras, Educação e Serviço Social do Centro Universitário de Belo Horizonte**, v. 12, n. 2, p. 90-103 ago./dez. 2019.

TONELLI, D. F. Origens e afiliações epistemológicas da Teoria Ator-Rede: implicações para a análise organizacional. **Cad. EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, p. 377-390. art. 9, abr./jun. 2016.