



DISCURSOS SOBRE CIÊNCIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DOCENTE EM CIÊNCIAS

Autores. Tainá Figueroa Figueiredo, Laísa Maria Freire, Universidade Federal do Rio de Janeiro, tinaff12@gmail.com, laisa@ufrj.br

Tema. Eixo temático 1

Modalidade. 1. Nível educativo universitário.

Resumo. Esse texto visa caracterizar os discursos sobre ciência e educação ambiental presentes nos trabalhos de estudantes de licenciatura em ciências da natureza desenvolvidos na disciplina Educação Ambiental e Cidadania da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. A partir da análise do discurso em textos produzidos pelos estudantes ao longo do primeiro semestre de 2019 identificamos discursos generalizantes e salvacionistas sobre a ciência; associações entre o pensamento moderno e o distanciamento ser humano – natureza; e discursos alinhados ao pertencimento à natureza e à sua mercantilização. Assim, a diversidade e disputa de discursos que constituem a crise ambiental atual fazem parte dos discursos dos estudantes, sendo necessária maior relação entre ciência, cultura e política para uma educação em ciências que fomente a criticidade capaz de enfrentar o negacionismo científico.

Palavras chaves. Formação docente, Educação científica, Ciências da natureza, Educação ambiental.

Introdução

A conjuntura atual é marcada pelo avanço da lógica capitalista e neoliberal e seu modelo civilizatório de mercantilização da natureza e da subjetividade humana (Loureiro, 2019). Esse modelo, fundamentado na ideia linear de progresso e de desenvolvimento, no colonialismo (Santos, 2020), e na racionalidade moderna fragmentada, dualística e monocultural (Leff, 2002), produz diversos danos ao sistema Terra (Steffen et al., 2015; IPBES, 2019), sendo a crise climática, a infodemia (OPAS, 2020) e a pandemia do COVID 2019 parte disso.

Essa conjuntura de crise socioambiental é complexa (Leff, 2002) e aponta as limitações do nosso modo de desenvolver, se relacionar com a natureza e de compreender o mundo. Diante disso, a superação do capitalismo passa pelo resgate da imaginação de um planeta como casa comum e a Natureza como mãe originária (Santos, 2020) e para isso é necessária uma virada “epistemológica, cultural e ideológica que sustente as soluções políticas, econômicas e sociais” (Santos, 2020, p. 31-32) para a garantia da vida digna na Terra. Nesse sentido, há uma relação com a percepção de Leff (2002) de que a crise socioambiental é uma crise de conhecimento do pensamento edificado na modernidade, e de que é necessário problematizar o paradigma moderno diante da impossibilidade de solucionar a crise a partir do paradigma que a causou.

Diante disso, a universidade e o seu currículo são espaços de poder (Silva, 2019), de produção científica e de legitimação de conhecimentos, que podem reproduzir modelos hegemônicos, mas também podem ser espaços de resistência (Figueiredo, Andrade & Freire, 2020), e de formação de profissionais e cidadãos aptos a promover em seus territórios transformações individuais e coletivas (Sorrentino & Nascimento, 2012).

Diante desse contexto de crise ambiental e da presença cotidiana de discursos que negam a ciência, pensar a educação em ciências é um desafio central para a construção de outros presentes e futuros. Assim, esse texto visa caracterizar os discursos



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

sobre ciência e educação ambiental presentes nos trabalhos de estudantes de licenciatura em ciências da natureza desenvolvidos na disciplina Educação Ambiental e Cidadania.

Referencial Teórico

Diante do contexto sociopolítico brasileiro de crise ambiental, desmonte de políticas públicas de meio ambiente e de negacionismo científico, os campos da educação ambiental e da educação em ciências são cotidianamente confrontados e deslegitimados. Para Azevedo e Borba (2020) o pensamento moderno centrado no contexto europeu é insuficiente para responder ao cenário de guerra cibernética, fake news, pós-verdade e deslegitimação de discursos científicos e isso gera demandas para a educação em ciências.

Arroyo (1998) considera que as dicotomias da racionalidade moderna marcaram a sociedade, a estruturação da universidade e a função social das profissões, visto que a separação entre técnica-ciência-cultura-política se manifesta na educação e no ensino das disciplinas escolares através da hierarquização das disciplinas/conhecimentos e conhecimento (humanas x exatas). Devido a isso ele considera importante “avançar na construção de um saber científico e na formação de cidadãos trabalhadores com uma visão mais científica do real” (Arroyo, 1998, p.11) e aponta a necessidade de “reencontrar vínculos entre técnica-ciência-cultura-política” (Arroyo, 1998, p.11).

Nesse sentido, concordamos com Lima (2019) que o diálogo entre educação ambiental e educação em ciências colabora para o aporte de questões sociais e políticas no ensino de ciências. A educação ambiental no ensino superior reivindica uma mudança de modo de pensar e agir, uma revolução política e científica (Sorrentino, Mendonça & Ferraro-Junior, 2005). Além disso, ela colabora para a promoção de formas integradas e interdisciplinares de ensinar e aprender (Kramel & Baldin, 2017) ao fomentar “sensibilidades afetivas e capacidades cognitivas para uma leitura do mundo do ponto de vista ambiental” (Carvalho, 2012, p. 79), sendo isso aportes importantes para a formação docente em ciências.

Assim, Azevedo e Borba (2020) apontam que seja pautada na escuta e no diálogo uma educação em ciências que enfrente as pós-verdades e auto verdades a partir da valorização dos cotidianos pedagógicos, e da compreensão do mundo e da ciência como parte da cultura. Desse modo, há ênfase na criticidade e em uma prática docente que vá além dos conhecimentos conceituais e epistemológicos e contemplem as disputas sociopolíticas que se constituem em torno ao saber/poder.

Metodologia

O contexto empírico dessa investigação foi a turma B do primeiro semestre de 2019 da disciplina “Educação Ambiental e Cidadania” da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, obrigatória para os cursos de licenciatura (Figueiredo, Andrade & Freire, 2020). A disciplina foi ministrada presencialmente a partir de metodologias participativas, leitura e discussão de textos, e avaliada através de trabalhos teóricos (TT) sobre o conteúdo proposto e um trabalho final (TF) sobre a experiência dos estudantes na disciplina. A turma era composta por estudantes dos cursos de licenciatura em ciências da natureza e em matemática, e de bacharelado em ciências ambientais. Os sujeitos dessa pesquisa foram cinco estudantes de Licenciatura em Ciências da Natureza.

Os TT eram feitos previamente as respectivas aulas sobre o tema do trabalho, continham perguntas objetivas sobre o material proposto para estudo e a pergunta “o que o material/texto te suscitou?” que convidava o estudante a narrar suas reflexões

sobre o material estudado (Andrade & Figueiredo, 2019). Ao todo foram sete trabalhos teóricos sobre os seguintes temas: educação bancária; a formação do pensamento moderno e as questões ambientais; Colonialidade/Modernidade; Cosmóvisão indígena; século XX e a era do desenvolvimento, crise ambiental como crise civilizatória; a emergência da educação ambiental; histórico da educação ambiental; e o pensamento complexo. Ao final do semestre os estudantes fizeram o trabalho final, um texto contando o que aprenderam na disciplina.

Desse modo, foi feita a análise do discurso (Gee, 2011) em 35 textos, seis TT e um TF de cada estudante. A análise foi feita através do destaque de elementos dêiticos que indicam a presença do sujeito no texto e articulam sujeito, tempo e espaço (advérbios e pronomes destacados de modo sublinhado), e da sistematização em unidades de ideia (em itálico) que enfatizavam o conteúdo da disciplina, a metodologia, os momentos de autoanálise dos estudantes, as reflexões específicas sobre educação ambiental, e as relações entre a experiência na disciplina e outros aspectos da vida dos estudantes. Neste trabalho enfatizaremos os momentos textuais que abordam especificamente o conhecimento científico, a ciência, a educação ambiental. Essa investigação foi aprovada pelo Comitê de Ética do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva da UFRJ, parecer nº 3.242.521/2019 e os nomes dos estudantes são fictícios.

Resultados e discussão

A partir da análise identificamos discursos sobre ciência nos TT de todos os estudantes, especificamente os que tinham como tema o pensamento moderno, o século XX e a era do desenvolvimento, e o pensamento complexo. Já as menções explícitas à educação ambiental foram constatadas nos trabalhos teóricos sobre colonialidade e modernidade, palestra com representantes indígenas, o século XX e a era do desenvolvimento e no TF de dois estudantes. No quadro 1, a seguir, há alguns exemplos desses momentos textuais.

Quadro 1. Momentos textuais dos trabalhos dos estudantes.

| Tema | Exemplos |
|---------|--|
| Ciência | “[...] Em <i>como a sociedade deixou de ver a natureza como uma forma orgânica, priorizando a mecanização de tudo</i> , sem a preocupação de explorar com cuidado, com algum pensamento ecológico, só visando a modernização [...]”. “[...] A <i>revolução cientista, e todo seu avanço é fundamental para nossas vidas, porém vemos os resultados de toda essa busca, e tentamos resgatar a concepção de uma natureza viva, que sente.</i> ” (Amanda - TT) |
| | “O homem não consegue evoluir de forma consciente humana, e acaba esquecendo que a forma como ele pensa afeta sua própria sobrevivência. <i>Apenas o que vemos são as boas conquistas que conseguimos com o avanço da ciência, de fato muitas coisas que temos hoje vieram da ciência, porém elas poderiam ter sido alcançadas de formas menos destrutivas</i> ” (Giovana, TT). |
| | “[...] todo o conhecimento dos povos nativos, dos índios, que viviam à séculos em harmonia com a natureza é subjugado inferior por não seguir os métodos científicos, e isto acabou apagando certa parte dessa cultura milenar [...]” (Pablo – TT) |

| Tema | Exemplos |
|--------------------|---|
| | <p><i>“Embora todos <u>estes</u> cientistas terem feitos descobertas essenciais para <u>nossa</u> sabedoria e educação, chegamos a conclusão que o universo é muito mais complexo que <u>eles</u> imaginavam, tanto que ate hoje pesquisadores continuam pegando suas ideias e fazendo mais e mais pesquisas [...]” (Carla - TT)</i></p> <p><i>“[...] Com o avanço da <u>ciência</u> conseguimos entender melhor o mundo e <u>seus</u> fenômenos naturais, conseguimos quantificar a natureza, prevê fenômenos, mas <u>isso</u> colocou o homem em um pedestal, por entender a natureza e se dizer racional nos sentimos superiores e achamos que não fazemos parte <u>dela</u>, e que <u>ela</u> está aqui para <u>nos</u> servir <u>isso</u> gerou uma falta de respeito e consideração tremenda a Terra, usufruímos de <u>seus</u> recursos e a <u>poluímos</u> drasticamente chegando ao ponto de se transformar uma crise mundial. <u>Nossa</u> conexão com a natureza está se perdendo e <u>isso</u> além dos problemas citados anteriormente <u>nos</u> trás doenças como a depressão, todo <u>esse modo de pensar e agir</u> está nos destruindo individualmente e coletivamente”. (Pablo – TT).</i></p> |
| Educação Ambiental | <p><i>“A Educação Ambiental deveria ser incentivada em todo lugar, afinal <u>ela nos desenvolve</u> o pensamento inicial de que NÓS somos parte da natureza” “[...] Todos <u>nós</u> somos natureza, somos vida, somos diversidade e precisamos de cuidado, amor e respeito; de educação e informação compartilhada e livre para todos e não de dominação; de diálogo e construção de pensamento crítico e não de manipulação; de democracia e exerço dos <u>nossos</u> direitos”. (Carla – TF)</i></p> |

Legenda: Em negrito estão marcados os verbos, em itálico as unidades de ideia e sublinhados estão destacados os elementos dêiticos. Fonte: elaboração própria a partir de Figueiredo (2020).

A partir dos trabalhos identificamos que todos os estudantes reconheceram a importância da ciência para o modo de viver e conhecer o mundo na atualidade. Também associaram o pensamento moderno/pensamento científico à objetificação da natureza, à visão mecânica da realidade, à degradação ambiental e à subalternização dos conhecimentos indígenas. A maioria desses discursos foi produzida no TT sobre pensamento moderno que tinha como referencial bibliográfico o texto do Capra (1997), sobre as transformações da física moderna para o modo de ver o mundo. Desse modo, há uma possível generalização e uma ideia homogeneizada de ciência, ao reduzir a ciência ao paradigma moderno e à ciência positivista. Isso enfatiza a compreensão da agência do modo de pensar no contexto vivido, também colabora para a reflexão sobre o currículo e as epistemologias presentes na formação docente em ciências, visto que a interdisciplinaridade é importante para a compreensão das relações biológicas, humanas e da crise ambiental (Leff, 2002; Carvalho, 2012).

Outro aspecto presente em alguns trabalhos foi uma concepção idealizada da ciência como a instituição que vai resolver todos os problemas da sociedade e como caminho para conhecer os fenômenos da natureza. Além desse discurso “salvacionista” identificamos a associação entre ciência e tecnologia, sendo a ciência produtora de tecnologias, que eram mencionadas com caráter de necessidade e de ferramenta para a resolução dos problemas da sociedade. Isso se alinha ao discurso hegemônico capitalista de desenvolvimento tecnológico para solucionar problemas e para o progresso, não necessariamente comprometido com o enfrentamento estrutural da crise.

A partir disso, é possível pensar na relação construída com o conhecimento científico. Os discursos indicam a concepção única de ciência, como uma “história única” (Adichie, 2009) e uma visão utilitarista e empobrecida da ciência. Isso possibilita a inferência sobre a colonialidade do pensamento moderno e também sobre o desconhecimento dos estudantes sobre os processos científicos, visto que uma visão utilitarista das ciências e da cultura restringem os jovens de ir além de um saber utilitário (Arroyo, 1998) e compreender os fundamentos do conteúdo estudado e vivido. Além disso, esses discursos evidenciam a afirmação de Azevedo e Borba (2020) de que o avanço da ciência moderna não ocorreu de modo agregado à sua popularização, colaborando assim para a alienação, exclusão e aumento das desigualdades. Um exemplo é quando uma estudante se percebeu equivocada sobre a problemática ambiental após a leitura do artigo científico de Steffen et al. (2015). Esse momento textual do trabalho dela reforça a importância da popularização da ciência e da experiência com produções científicas na formação docente para embasamento, ampliação e diversificação da compreensão da realidade, principalmente para o enfrentamento do negacionismo e das fake news que atravessam a educação em ciências.

Adicionalmente, identificamos diferentes discursos sobre a relação com a natureza. A maioria apresentou discursos que indicavam o pertencimento à natureza, e a importância da conservação ambiental. No entanto, também observamos expressões que abordavam a natureza como recurso e objeto, às vezes em diferentes trabalhos de um mesmo estudante. Isso nos chama a atenção para o vocabulário que pode manter a objetificação da natureza e também para o caráter processual e histórico dos processos formativos, visto que os trabalhos foram produzidos ao longo do semestre e a presença de discursos opostos refletem possíveis mudanças de opinião, a complexidade da realidade e a disputa discursiva que habita a crise ambiental. Nesse sentido, o contato com a discussão sobre o pensamento complexo colaborou para a crítica a visão fragmentada da realidade e do caráter histórico da produção científica.

As menções sobre educação ambiental indicaram a vinculação entre a educação ambiental e prática docente em ciências da natureza, com compromisso cidadão e interdisciplinar, diante da correlação entre temas da educação ambiental e da educação em ciências. A separação entre Cultura e Natureza é considerada uma das causas da objetificação da natureza e do sentimento humano de não pertencimento a natureza (Carvalho, 2012), devido a isso enfatizamos a importância do diálogo de saberes no ensino de ciências, a fim de promover outros pensamentos não edificados no paradigma moderno, como propõem as abordagens interculturais e decoloniais no ensino de ciências. Ademais, no âmbito do ensino de ciências e da educação ambiental, outra consequência dessa separação é a ênfase na transmissão de conteúdos científicos e o pouco espaço no currículo para experiências culturais e estéticas que valorizem a subjetividade, importantes para a construção de relações mais sensíveis e de pertencimento a natureza como apontam Andrade et al. (2020).

Considerações finais

Esta investigação aponta que a educação ambiental no currículo da formação docente pode ser um espaço de diálogo interdisciplinar, de construção de relações com o ensino de ciências e de elaboração de discursos de pertencimento a natureza e heterogêneos sobre ciência. Também pode colaborar para uma formação em ciências que vá além de uma concepção utilitária e contenha debates sociopolíticos, cultural e epistemológico dos conteúdos.

A concepção de natureza como um objeto, mercadoria ou um ambiente de interações ecológicas se fundamenta no pensamento moderno. Esse modo fragmentado de ver o mundo, legitima a mercantilização da vida e favorece o desenvolvimento econômico capitalista. Diante do histórico colonial extrativista da América Latina, reflexões sobre a inserção da ciência na cultura, a construção do conhecimento científico e a ideia de natureza devem fazer parte da formação docente

de ciências. Além disso, as concepções de ciência e de natureza são importantes, pois fundamentam discursos que podem ser reproduzidos nas práticas pedagógicas. Desse modo, concordamos com Azevedo e Borba (2020) ao enfatizarem os conhecimentos cotidianos do ensino de ciências e um currículo que possua espaço para as narrativas dos estudantes sobre suas visões de mundo. Também destacamos a necessidade de discussão sobre os processos e práticas da ciência visto que o seu desconhecimento pode sustentar discursos homogêneos e generalistas e um currículo dissociado da realidade sociopolítica e dos sujeitos.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto NUTES da Universidade Federal do Rio de Janeiro e à CAPES processo nº 88887.598341/2021-00.

Referências bibliográficas

- Adichie, C. N. (2009). *O perigo de uma história única*. TED Talk. Disponível em: https://www.ted.com/talks/chimamanda_ngozi_adichie_the_danger_of_a_single_story/details?language=pt
- Andrade, C., Figueiredo, T. F., Freire, L., & Bozelli, R. (2020). Marcos de teorias poscríticas para repensar la investigación en educación ambiental: la experiencia estética y la subjetividade en la formación de profesores y educadores ambientales. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 57(2), 1-17. doi: 10.7764/PEL.57.2.2020.1
- Andrade, D.F.de, & Figueiredo, T.F. (2019). *A formação de educadores ambientais: concepção teórico-metodológica de uma disciplina no ensino superior*. In: Gonçalves, H.J.L, & Brancaloni, A.P.L (Orgs). Pesquisa, ensino e processos formativos: contribuições ao III Congresso Brasileiro de Ensino e Processos Formativos. Porto Alegre: Fi, 125 - 138.
- Arroyo, M. G. (1998). A função social do ensino de ciências. *Em Aberto*, Brasília, 7 (40).
- Azevedo, M., & Borba, R. C. do N. (2020). Educação em Ciências em tempos de pós-verdade: pensando sentidos e discutindo intencionalidades. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 37 (3), 1551-1576. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n3p1551>
- Capra, F. (1997). A máquina do mundo Newtoniana. In: Capra, F. O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente. 22. Ed. São Paulo: Cultrix.
- Carvalho, I. C. de. M. (2012). *Educação ambiental e a formação do sujeito ecológico*. 6.ed. São Paulo: Cortez.
- Figueiredo, T. F., Andrade, D. F. de, & Freire, L. (2020). Espaços de resistência no currículo: uma análise da inserção da educação ambiental nos cursos de graduação de uma universidade federal. *Revista Sergipana de Educação Ambiental*, 9 (1), 1 - 16.
- Figueiredo, T. F. (2020). Narrativas na formação docente em ciências: um olhar a partir de uma disciplina de educação ambiental da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), (177f). *Dissertação* (Mestrado em Educação em Ciências e Saúde) – Rio de Janeiro: UFRJ/ NUTES.
- IPBES. Díaz, S.; Settele J.; Brondizio, E. S. et al. (2019) Resumo para os formuladores de políticas do relatório de avaliação global sobre biodiversidade e serviços ecossistêmicos da Plataforma Intergovernamental de Ciência e Política sobre Biodiversidade e Serviços de Ecossistemas. Secretariado IPBES, Bonn, Alemanha, p. 39.
- Krammel, I. R. da. F. & Baldin, N. (2017). Ambientalizar a universidade – uma ação possível. *Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.* Rio Grande, 34 (2), 275-295. Disponível em: <https://www.seer.furg.br/remea/article/view/7118/4707>.
- Leff, E. (2002). *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez.



Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

-
- Lima, M. J. G. S. de. (2019). Educação ambiental e ensino de ciências e biologia: tensões e diálogos. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio*, [S. l.], 12 (1), 115-131. DOI: 10.46667/renbio.v12i1.182.
- Loureiro, C. F. (2019). Questões ontológicas e metodológicas da educação ambiental crítica no capitalismo contemporâneo. *Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.* Rio Grande, 36 (1), 79-95.
- Gee, J. P. (2011). *An Introduction to Discourse Analysis: Theory and Method* (3a ed.). Nova York, Routledge.
- Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). (2020). Entendendo a infodemia e a desinformação na luta contra a COVID-19 – Folheto informativo – Mais informações sobre a COVID-19. Disponível em: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52054/FactsheetInfodemic_por.pdf?sequence=14
- Santos, B. S. (2020). *A Cruel Pedagogia do Vírus*. Portugal, abril, 32p.
- Silva, T. T. da. (2019). *Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo*. (3.ed.), Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Sorrentino, M. & Nascimento, E. P. (2010). Universidade e Políticas Públicas de Educação Ambiental. *Educ. foco*, Juiz de Fora, 14 (2), 15-38. Disponível em <http://www.ufjf.br/revistaedufoco/files/2011/10/Artigo-01-14.2.pdf>.
- Sorrentino, M., Mendonça, R. T. P. M., & Ferraro Junior, L. (2005). A. Educação ambiental como política pública. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, 31 (2) 285-299, maio/ago.
- Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O., & Ludwig, C. (2015). The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. *The Anthropocene Review*, Vol. 2(1), 81–98