



AS PEGADAS DO ANTROPOCENO NA REGIÃO CARBONÍFERA: PROMOVENDO REFLEXÕES CRÍTICAS A PARTIR DAS ATIVIDADES DO SUBPROJETO DE QUÍMICA DO PIBID DO IFSC - CÂMPUS CRICIÚMA

Luana Vitória Ribeiro da Silva¹, Juliana Rodrigues Fernandes², Maicon Clintor Silva Barreto³, Naisone Alphonse⁴, Victoria Curtinovi de Oliveira⁵, Yasmim Hahn Pacheco⁶, Victor Bianchetti⁷

Resumo

Este trabalho, elaborado por bolsistas do subprojeto de Química do IFSC – Câmpus Criciúma, apresenta a experiência de leitura e análise crítica do artigo “O Antropoceno, a Educação Ambiental e o Ensino de Química”. A atividade permitiu reflexões sobre a realidade local de Criciúma, historicamente marcada pela mineração de carvão, prática que ainda gera impactos ambientais na região. A partir dessa leitura, discutiu-se a relevância da Educação Ambiental Crítica no contexto escolar, tendo o carvão como tema central. Foram analisados aspectos positivos e negativos do desenvolvimento da cidade atrelado à extração carbonífera, questionando-se até que ponto esse progresso foi, de fato, benéfico. O estudo proporcionou uma nova perspectiva sobre as consequências ambientais e sociais dessa atividade, despertando nos futuros educadores a necessidade de promover debates e ações que contribuam para a superação dos danos causados. Reafirma-se, assim, o papel transformador da educação na abordagem das questões socioambientais.

Palavras-chave: pegadas no antropoceno; educação ambiental crítica; ensino de química; formação de professores; PIBID.

¹ Estudante do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Criciúma.
E-mail: luana.v27@aluno.ifsc.edu.br

² Estudante do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Criciúma.
E-mail: juliana.rf@aluno.ifsc.edu.br

³ Estudante do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Criciúma.
E-mail: maicon.cb22@aluno.ifsc.edu.br

⁴ Estudante do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Criciúma.
E-mail: naisone.a@aluno.ifsc.edu.br

⁵ Estudante do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Criciúma.
E-mail: victoria.c30@aluno.ifsc.edu.br

⁶ Estudante do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Criciúma.
E-mail: yasmim.hp@aluno.ifsc.edu.br

⁷ Docente da área de Pedagogia, atuante no curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus São José. E-mail: victor.bianchetti@ifsc.edu.br



Introdução

Este trabalho foi desenvolvido por um dos grupos de pibidianos do subprojeto de Química do IFSC Câmpus Criciúma e tem por objetivo principal relatar a experiência que tivemos com a leitura de artigos sobre Educação Ambiental, em especial, o artigo “O Antropoceno, a Educação Ambiental e o Ensino de Química” (Miranda et al., 2018) e o que isso nos proporcionou como futuros educadores.

A cidade de Criciúma é reconhecida nacionalmente como a capital do carvão, sendo que a mineração e exploração do carvão foi o que moveu a cidade por muitos anos, e hoje, embora não tenha mais minas em funcionamento na cidade, o carvão ainda faz parte da história da cidade e arredores.

Diante desse contexto e por meio da leitura do artigo, podemos articular e identificar possíveis temáticas para a promoção da Educação Ambiental Crítica na região carbonífera do estado de Santa Catarina. Para isso, foram feitos alguns paralelos do que a extração do carvão trouxe para a cidade, identificamos alguns prós e contras que essa prática deixou para a região como um todo. Tudo mudou e ainda está mudando, pois a cidade e a região ainda contam com os efeitos de muitos anos da extração do carvão, principalmente na questão ambiental. Assim foi definido pelos grupos que o eixo de trabalho seria a Educação Ambiental Crítica e o tema principal deste primeiro momento seria o carvão, desde a extração, como se deu este processo, o que trouxe de bom e ruim para a cidade, pois a cidade se desenvolveu, mas até que ponto isso é benéfico, a que custo foi esse desenvolvimento? Essas e outras reflexões surgiram nas reuniões do subprojeto de Química do PIBID no IFSC - Câmpus Criciúma e foram registradas em documento compartilhado, conforme descrito em nas seções seguintes. Ademais, foi necessário buscar apoio em referenciais teóricos que contribuam na fundamentação do nosso posicionamento acerca dessas questões, bem como no planejamento de futuras intervenções no PIBID, em especial, sobre Ensino de Química e Educação Ambiental.

Embora a Educação Ambiental (EA) seja frequentemente associada à transformação social e à inovação pedagógica, Loureiro (2009) alerta que essa relação não é automática. A EA pode tanto promover mudanças emancipadoras quanto reproduzir visões conservadoras da sociedade. Um exemplo clássico dessa contradição está nos programas de coleta seletiva em escolas, que, ao focar apenas na reciclagem, acabam por esvaziar o debate crítico sobre a lógica produção–consumo–cultura, reforçando práticas tecnicistas e descontextualizadas.

Segundo o autor, a Educação Ambiental verdadeiramente transformadora deve



reconhecer os sujeitos sociais em suas especificidades, inserindo-se no contexto das relações sociais concretas, com o objetivo de construir uma gestão ambiental participativa e crítica. Para isso, é essencial articular o conhecimento das causas globais dos problemas ambientais com as realidades locais dos grupos sociais, de modo a fomentar um processo educativo emancipatório e dialógico.

Loureiro (2009) defende que a EA não deve se limitar a ações pontuais, mas sim contribuir para uma transformação estrutural da sociedade, fundamentada em uma ética ecológica crítica, em que o ambiente é compreendido para além de seus aspectos naturais, abrangendo dimensões políticas, culturais e econômicas.

Portanto, práticas educativas ambientalmente orientadas, apesar de bem-intencionadas, podem se tornar instrumentos de manutenção do status quo quando desprovidas de uma perspectiva crítica e emancipatória. Ao priorizar ações imediatistas e tecnicistas, sem abordar as estruturas de poder, consumo e exclusão que sustentam a degradação ambiental, a Educação Ambiental corre o risco de ser apenas uma vitrine pedagógica, e não uma prática transformadora.

Essa limitação torna-se ainda mais evidente diante do contexto do Antropoceno, que explicita a magnitude das ações humanas sobre o planeta. O conceito de Antropoceno, que propõe a compreensão do ser humano como uma força geológica capaz de provocar impactos globais, traz à tona a urgência de repensar as relações entre sociedade, ciência e ambiente. Evidenciando uma realidade inegável: os limites planetários estão sendo ultrapassados, como demonstram o colapso climático e a perda acelerada da biodiversidade (Miranda et al., 2018).

Nesse contexto, a Química assume papel relevante, Miranda et al. (2018) reforçam que o ensino de Química deve ir além da dimensão técnica, favorecendo reflexões sobre o papel histórico-social da ciência frente às crises ambientais contemporâneas.

A Educação Ambiental (EA), por sua essência interdisciplinar, conecta-se fortemente aos desafios do Antropoceno, pois ambos tratam da complexidade das interações humanas com o meio ambiente. Conforme destacado no Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, a EA deve promover valores como sustentabilidade, justiça social e responsabilidade coletiva, alinhando-se ao ideal de transformação socioambiental global (Miranda et al., 2018).

Diante da crise ambiental e civilizatória do Antropoceno, não basta apenas transmitir conteúdos científicos: é essencial fomentar uma consciência crítica, interdisciplinar e ética



que questione as estruturas de poder que sustentam a destruição ambiental. Nesse caminho, o ensino de Química, como destacado por Miranda et al. (2018), precisa se reconfigurar para ser não apenas técnico, mas também político e humanizador, contribuindo para a formação de sujeitos comprometidos com a construção de futuros sustentáveis, rompendo com abordagens superficiais, assumindo uma postura mais crítica.

Segundo Miranda et al. (2018), a Química desempenha um papel fundamental ao fornecer conhecimentos científicos específicos que possibilitam abordar, contextualizar, analisar criticamente e dialogar com outras áreas do saber. Essa atuação permite compreender e relacionar os temas vinculados aos limites planetários e suas múltiplas manifestações, denominadas pelos autores como “Pegadas do Antropoceno”.

O comprometimento da qualidade socioambiental na região de Criciúma, decorrente do modelo extrativista carvoeiro que privilegiou o lucro fácil e imediato em detrimento dos custos sociais e ambientais, insere-se em um contexto maior de crise ecológica característica do Antropoceno, era geológica marcada pela intensa interferência humana nos sistemas naturais. Conforme apontam Gonçalves e Mendonça (2007), "a atividade carbonífera deixou

marcas profundas na paisagem e na qualidade ambiental da região, sobretudo nas áreas urbanas e periurbanas", afetando especialmente os recursos hídricos, o solo e o ar. A mineração, praticada tanto em subsolo quanto a céu aberto devido às características geológicas das jazidas, tem gerado uma série de impactos negativos que atingem não apenas os elementos naturais, mas também a saúde e as condições de vida da população local.

A Educação Ambiental Crítica (EAC), nesse sentido, não se limita à dimensão ecológica, mas propõe a análise das relações de poder, das contradições do modelo de desenvolvimento e da distribuição desigual dos riscos socioambientais. Como destacam os autores, a degradação não é um fenômeno isolado, mas "resultado de um processo histórico de ocupação e

exploração desordenada do território" (Gonçalves; Mendonça, 2007), o que reforça a necessidade de uma formação que promova a leitura crítica da realidade e a mobilização para a justiça ambiental.

Metodologia

Nas reuniões do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do



curso de Química do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – Câmpus Criciúma, foi proposta a leitura atenta do artigo “O Antropoceno, a Educação Ambiental e o Ensino de Química” (Miranda, 2019). A ideia principal era aprofundar a compreensão sobre o Antropoceno como uma nova era geológica, promovendo um debate entre Educação Ambiental, Química Ambiental e o ensino de Ciências, com foco em temas atuais, como os gases do efeito estufa, o lixo urbano e os plásticos.

Na sequência, os bolsistas foram encorajados pelo coordenador de área do subprojeto de Química do PIBID do IFSC - Câmpus Criciúma a participar de um debate crítico, levantando questões que surgiram da leitura, com o objetivo de estimular a discussão em grupo. Essa atividade gerou diversas reflexões sobre os limites do planeta, a sustentabilidade e a importância de relacionar o ensino de Química com o meio ambiente.

Após essa conversa, ficou decidido que os 24 bolsistas se dividiram em grupos menores para realizar uma pesquisa sobre “As Pegadas do Antropoceno no Contexto de Criciúma”, inspirados no conceito apresentado por Miranda e colaboradores (2019). Cada grupo se responsabilizou por apontar ao menos uma Pegada no Antropoceno relacionada ao contexto de Criciúma, bem como os conceitos químicos que poderiam contribuir para a compreensão das problemáticas apontadas pelos pibidianos.

A extração de carvão em Criciúma se mostrou um exemplo claro do Antropoceno em ação, levando em consideração os critérios que foram apontados pelos pibidianos como por exemplo a contaminação do solo por conta da extração de carvão na região. Desta forma a mineração a céu aberto, que envolve o corte da vegetação, a criação de desníveis no solo e a poluição por poeira e outros poluentes, causou mudanças ambientais significativas na cidade e seus arredores. Além dos impactos ecológicos, a mineração influenciou diretamente a organização da cidade e o crescimento econômico local, mostrando uma relação complexa entre progresso e degradação.

Essa situação levou os pibidianos a refletir sobre alguns critérios de como a cultura local ainda mantém uma forte dependência do carvão mineral. Embora a atividade tenha proporcionado desenvolvimento econômico e empregos, ela também trouxe custos ambientais, como a poluição do ar, a erosão do solo, a destruição de habitats e impactos na saúde da população. A seguir, são apresentadas as Pegadas no Antropoceno identificadas pelos bolsistas do PIBID do IFSC - Câmpus Criciúma.



Resultados e discussões

A investigação apontou que a mineração de carvão, aliada à industrialização e ao uso de agrotóxicos, deixou marcas profundas em Criciúma, como a contaminação de rios e lençóis freáticos, poluição atmosférica, degradação do solo, impermeabilização e redução da vegetação nativa. Esses impactos, além de comprometerem o equilíbrio ambiental, afetam diretamente a saúde e a qualidade de vida da população.

Ao relacionar essas questões com conteúdos de Química — como reações ácido-base, equilíbrio químico, ciclos biogeoquímicos, toxicologia e tratamento de efluentes — os bolsistas perceberam o potencial de integrar teoria e realidade local. Essa abordagem reforça a importância da Educação Ambiental Crítica na formação docente, estimulando práticas pedagógicas que não apenas informem, mas incentivem reflexões e ações concretas em prol da sustentabilidade e da justiça socioambiental.

Considerações finais

O estudo permitiu compreender, de forma crítica e contextualizada, as marcas do Antropoceno em Criciúma, evidenciando como a ação antrópica — especialmente a mineração de carvão — compromete a qualidade ambiental e social da região. A articulação entre teoria e prática, mediada pela Educação Ambiental Crítica, demonstrou que o ensino de Química pode ir além da técnica, promovendo reflexões sobre justiça ambiental, sustentabilidade e transformação social.

Nesse sentido, a atividade do PIBID contribuiu significativamente para a formação docente ao estimular o olhar interdisciplinar, o pensamento crítico e a consciência socioambiental. Ao integrar conteúdos químicos (como reações ácido-base, metais pesados e ciclo dos nutrientes) à realidade local, reforça-se o potencial da Química como ferramenta educativa para enfrentar os desafios ambientais do século XXI.

Agradecimentos e apoios

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), pelo apoio financeiro concedido por meio do Edital nº 05/2025 para a realização do 7º Seminário Institucional de Iniciação à Docência do IFSC.



Referências

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. *Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental*, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 37–54, 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/897>. Acesso em: 9 jun. 2025.

MIRANDA, J. L.; GOMES, F.; ALMEIDA, C. D. de; GERPE, R. O Antropoceno, a Educação Ambiental e o Ensino de Química. *Revista Virtual de Química*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 6, p. 1990–2004, nov./dez. 2018. Disponível em: <https://www.rvq-submissao.ufrj.br/index.php/rvq/article/view/2655>. Acesso em: 9 jun. 2025. Publicado em: 4 jan. 2019.

GONÇALVES, Teresinha Maria; MENDONÇA, Francisco de Assis. Impactos, riscos e vulnerabilidade socioambientais da produção do carvão em Criciúma/SC (Brasil). *R. RA'E GA*, Curitiba, n. 14, p. 55-65, 2007. Editora UFPR.