

ENTRE EXISTÊNCIAS E RESISTÊNCIAS: O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA DIANTE DAS CONTRADIÇÕES GAÚCHAS FRENTE AO ANTROPOCENO

BETWEEN EXISTENCES AND RESISTANCES: SCIENCE AND BIOLOGY TEACHING IN THE FACE OF GAÚCHO CONTRADICTIONS IN THE ANTHROPOCENE

ENTRE EXISTENCIAS Y RESISTENCIAS: LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS Y BIOLOGÍA ANTE LAS CONTRADICCIONES GAÚCHAS FRENTE AL ANTROPOCENO

Camilo Silva Costa¹, Tamara Rossato Piovesan², Kélli Renata Corrêa de Mattos³, Michele de Souza Fanfa⁴, Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto⁵

Resumo

O Antropoceno marca a possibilidade de uma nova era geológica, a qual é definida pela ação humana como força de transformação ambiental. Termos como Capitaloceno e Chthuluceno ampliam esse debate ao questionar as dinâmicas de poder, de capital e de interdependência entre espécies. No contexto do Rio Grande do Sul, destaca-se a contradição entre o discurso de progresso atrelado ao agronegócio e os impactos ambientais evidenciados por eventos extremos. O presente trabalho baseia-se em um ensaio teórico, uma vez que adota uma exposição lógico-reflexiva e permite interpretações críticas sobre práticas e discursos naturalizados. Assim, reflete-se sobre as dinâmicas socioambientais do Antropoceno no contexto gaúcho, articulando suas implicações com o Ensino de Ciências e Biologia, e propondo caminhos possíveis para uma educação que se comprometa com outras formas de viver, ensinar e existir. Com isso, espera-se contribuir para o fortalecimento de abordagens que desafiem narrativas hegemônicas e mobilizem o ensino como espaço de resistência e transformação no contexto Antropocêntrico.

Palavras-chave: agronegócio gaúcho; impactos ambientais; neoliberalismo; Capitaloceno; Educação Ambiental Crítica.

Abstract

The Anthropocene marks the possibility of a new geological era defined by human action as a force of environmental transformation. Terms such as Capitalocene and Chthulucene expand this debate by questioning dynamics of power, capital, and interdependence among species. In the context of Rio Grande do Sul, a contradiction stands out between the discourse of progress tied to agribusiness and the environmental impacts evidenced by extreme events. This work is based on a theoretical essay, a text that adopts a logical-reflective exposition and allows critical interpretations of naturalized practices and discourses. Thus, it reflects on the socio-environmental dynamics of the Anthropocene in the Gaúcho context, articulating its implications with the teaching of Science and Biology and proposing possible paths for an education committed to other ways of living, teaching, and existing. The aim is to contribute to the strengthening of approaches that challenge hegemonic narratives and mobilize teaching as a space of resistance and transformation in the Anthropocenic context.

Keywords: gaucho agribusiness; environmental impacts; neoliberalism; Capitalocene; critical environmental

Resumen

El Antropoceno marca la posibilidad de una nueva era geológica definida por la acción humana como fuerza de transformación ambiental. Términos como Capitaloceno y Chthuluceno amplían este debate al cuestionar las dinámicas de poder, capital e interdependencia entre especies. En el contexto de Rio Grande do Sul, se destaca la contradicción entre el discurso de progreso vinculado al agronegocio y los impactos ambientales evidenciados por eventos extremos. El presente trabajo se basa en un ensayo teórico, un texto que adopta una exposición lógico-

¹ Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: camiloscost4@gmail.com

² Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: tamarapiovesan6@gmail.com

³ Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: kellic.mattos@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: mifanfa@gmail.com

⁵ Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: lcaldeira@gmail.com



reflexiva y permite interpretaciones críticas sobre prácticas y discursos naturalizados. De este modo, se reflexiona sobre las dinámicas socioambientales del Antropoceno en el contexto gaúcho, articulando sus implicaciones con la enseñanza de Ciencias y Biología y proponiendo caminos posibles para una educación comprometida con otras formas de vivir, enseñar y existir. Se espera contribuir al fortalecimiento de enfoques que desafien narrativas hegemónicas y movilicen la enseñanza como un espacio de resistencia y transformación en el contexto Antropocénico.

Palabras clave: agroindustria gaúcha; impactos ambientales; neoliberalismo; Capitaloceno; educación ambiental crítica.

1. Introdução

O Antropoceno, de origem grega (*anthropos*, humano; *kainos*, novo), sugere o nascimento de uma nova era geológica, em que a Terra já não trabalha sem o peso das escolhas humanas. Difundido pelo químico e Nobel Paul Crutzen, no início dos anos 2000, o termo ecoa uma inquietação muito anterior: o mundo conhecido no Holoceno, com ciclos relativamente estáveis e previsíveis que permitiram o florescimento humano, dá lugar a um tempo em que a ação antrópica se torna força geológica, climática e civilizatória (Steffen *et al.*, 2015). Mais do que uma simples mudança ambiental, o Antropoceno expressa o aprofundamento de desigualdades históricas e a intensificação de uma lógica de exploração que afeta desproporcionalmente territórios e populações vulnerabilizadas. Nesse contexto, questiona-se, quem são, de fato, os autores dessa mudança. Haveria um "humano universal" responsável ou seria preciso olhar para as assimetrias, os interesses e os modos de vida que impulsionam a devastação? Como já alertava Chico Mendes, ecologia sem luta de classes é jardinagem; frase essa que convoca à crítica e desvela a face política e desigual da crise ambiental que vivemos.

O Brasil, ao longo das últimas décadas, tem vivenciado uma série de eventos ambientais extremos que, embora frequentemente nomeados como "desastres naturais", são, na verdade, consequências diretas das escolhas políticas, econômicas e culturais que moldam a relação da sociedade com a natureza. Desse modo, eles são nomeados "desastres" porque afetam diretamente a vida humana, revelando a existência de limites na concepção de natureza como algo que separa os seres humanos das outras espécies e outros modos de ser no ambiente. Nesse sentido, autores como Bruno Latour (filósofo e antropólogo, crítico a ciência moderna, branco, nascido e criado na França do século XX) e Ailton Krenak (líder indígena brasileiro, ambientalista, filósofo e crítico ao modelo de desenvolvimento ocidental) oferecem aportes fundamentais para repensarmos esse afastamento e entendermos os desastres como manifestações de uma crise civilizatória mais profunda.

As enchentes no Vale do Itajaí em Santa Catarina (2008), as devastadoras catástrofes climáticas na Região Serrana do Rio de Janeiro (2011) e, mais recentemente, no Rio Grande do Sul (2024), evidenciam como os territórios urbano e rural são moldados de maneira a potencializar riscos. Assim, a impermeabilização do solo, a ocupação de áreas de risco, o assoreamento e mudanças de cursos de rios e a ausência de políticas públicas integradas compõem o cenário em que tais catástrofes ocorrem. Para Latour (2013), o erro da modernidade está em manter a ilusão de que natureza e sociedade estão separadas, quando, na prática, elas



são parte de uma mesma rede híbrida.

Segundo Ailton Krenak (2019, p. 27) “[...] quando despersonalizamos o rio, a montanha, quando tiramos deles os seus sentidos, considerando que isso é atributo exclusivo dos humanos, nós liberamos esses lugares para que se tornem resíduos da atividade industrial e extrativista.” Nesse trecho, entende-se que Krenak denuncia a concepção de natureza como recurso, trazendo a ideia de humanidade desconectada da terra como uma anomalia. A partir disso, a visão instrumentalizada da natureza fica explícita em crimes como os rompimentos das barragens em Mariana (2015) e em Brumadinho (2019), na região do povo Borun/Krenak, em que o colapso não foi apenas da estrutura física, mas da ética e da própria humanidade em razão de uma lógica de exploração predatória da Terra e da vida em nome do lucro.

Repetidamente, os saberes locais, vozes indígenas e alertas ambientais são ignorados, e essa mesma lógica se repete em outros desastres, como o derramamento de petróleo no Nordeste (2019), o afundamento do solo devido à extração de sal-gema em Maceió e o acidente com o Césio-137 em Goiânia (1987), marcados por negligência institucional e pela invisibilização dos danos prolongados. Sendo assim, como observa Latour (2011), ao ignorar os “atores não-humanos”, a política se mostra incapaz de enfrentar os conflitos socioambientais. Nessa ideia, Krenak (2020) questiona essa política do esquecimento, que naturaliza o sofrimento das comunidades como um preço inevitável a ser pago pelo chamado progresso.

Além disso, as queimadas no Pantanal (2020) e na Amazônia (especialmente em 2019) também revelam o limite de um modelo de desenvolvimento que se sustenta na devastação de biomas inteiros. Latour (2020) alerta que estamos em guerra contra a Terra, uma guerra difícil de vencer. No ano de 2020, o Ministro do Meio Ambiente, Ricardo Salles, em meio à pandemia de Covid-19, defendeu que era preciso “passar a boiada”, isto é, alterar regras ambientais enquanto a atenção da mídia estava voltada à crise sanitária, revelando de forma escancarada a lógica de um governo que vê a natureza como obstáculo a ser removido. Essa mesma lógica persiste em iniciativas legislativas como o Projeto de Lei 2.159/2021, conhecido como “PL da Devastação”, que propõe flexibilizar o licenciamento ambiental no Brasil. Apesar das críticas contundentes de ambientalistas e pesquisadores, que alertam para os riscos de facilitar ainda mais a destruição ambiental, o projeto foi aprovado pela Câmara dos Deputados em 2025, na calada da noite, e, atualmente, aguarda sanção presidencial, mobilizando protestos em todo o país. Em contraposição, Krenak (2020) reforça que a vida não é útil se for reduzida a uma lógica produtivista; é preciso recuperar a ética do cuidado e do pertencimento, que nos reinscreve no mundo como parte dele e não como meros observadores. Não vamos colonizar Marte porque destruímos a Terra, pois isso não é evolução, é ganância disfarçada de progresso.

Vivemos em um mundo danificado (Tsing, 2019), onde já não basta apenas denunciar as forças de destruição que nos afligem. As catástrofes climáticas são fruto da separação ilusória entre a humanidade e a natureza, portanto é preciso ir além da exposição do colapso (Latour, 2020; Haraway, 2021). Logo, as narrativas que escolhemos contar, especialmente aquelas



produzidas no campo da educação, devem ser capazes de gerar outras sensibilidades, abrir frestas no pensamento e cultivar imaginações que nos permitam habitar o Antropoceno com responsabilidade. Nesse sentido, o Ensino de Ciências e Biologia assume um papel decisivo, não como espaço de transmissão de conteúdos, mas como terreno fértil para o questionamento, a escuta e a reconstrução das formas como compreendemos e nos relacionamos com o mundo.

Dessa maneira, é preciso compreender criticamente os processos históricos e econômicos que moldam nosso modo de habitar os territórios. No Brasil, o modelo de desenvolvimento centrado na exploração ambiental e na lógica do lucro se manifesta de forma explícita no avanço do agronegócio. No Rio Grande do Sul (RS), por exemplo, o agronegócio ganhou força a partir da década de 1960, especialmente devido ao clima favorável da região, e se expandiu ao longo das décadas, incluindo atividades como agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura. Em paralelo ao crescimento do agronegócio e da economia gaúcha, os biomas Pampa e Mata Atlântica perdem sua vegetação nativa (Mapbiomas, 2022), uma vez que o solo é degradado e a biodiversidade local é ameaçada. Ao mesmo tempo em que discursos desenvolvimentistas, alimentados pelo agronegócio, sustentam a ideia de progresso e geração de riqueza, os impactos ambientais e sociais decorrentes desse modelo são frequentemente negligenciados na literatura e na mídia brasileira.

Em um estado cuja parte da economia é baseada no agronegócio e sustentada pela exploração dos recursos naturais, cabe perguntar: qual o papel do Ensino de Ciências e Biologia na construção de uma compreensão crítica e transformadora dos impactos socioambientais? A partir dessa questão, este artigo tem como objetivo refletir sobre as dinâmicas socioambientais do Antropoceno no contexto gaúcho, articulando suas implicações com o Ensino de Ciências e Biologia, e propondo caminhos possíveis para uma educação que se comprometa com outras formas de viver, ensinar e existir. A natureza do estudo adotada é a do ensaio teórico, fundamentado em uma exposição lógico-reflexiva que permite maior liberdade na interpretação dos saberes (Severino, 2000; Meneghetti, 2011). Para Meneghetti (2011, p. 326), “a força do ensaio está na forma como os procedimentos são questionados e não como eles se tornam verdades inerentes aos resultados que se originam dele”. Essa escolha favorece a construção de interpretações sobre a realidade educacional e ambiental, possibilitando a problematização de práticas e discursos naturalizados no contexto do ensino e do agronegócio no território gaúcho.

2. Habitar o Antropoceno: entre colapsos, desastres e negações

A Terra conta sua história em camadas, em divisões chamadas unidades geocronológicas pela Geologia. Essas divisões, como éons, eras, períodos e época são estabelecidos com base em eventos marcantes que se sucedem conforme a vida floresce, se transforma e, por vezes, desaparece. Esses acontecimentos são registrados em rochas e/ou fósseis, que guardam memórias de um planeta antigo, que pulsa há mais de 4,5 bilhões de anos. Segundo a tabela geocronológica da Comissão Internacional de Estratigrafia, atualmente

vivemos a época do Holoceno, iniciada há cerca de 12 mil anos após o último grande evento glacial. Esta época localiza-se dentro do período Quaternário, pertencente à era Cenozóica, que por sua vez está no éon Fanerozóico (Royle, 2016).

Há cerca de 200 mil anos, surgiu uma espécie singular que mudaria o planeta de forma intensa e permanente, o *Homo sapiens*. Mesmo sendo uma em 14 milhões de espécies estimadas existentes, passou a ter um papel desproporcional no funcionamento do planeta (Artaxo, 2014), deixando marcas profundas comparadas às de antigos meteoros e grandes erupções. O desenvolvimento da domesticação de plantas e animais e, posteriormente, a Revolução Industrial, marcaram um ponto de inflexão: se, no período pré-industrial (até metade do século XIX), os danos ao meio ambiente eram circunscritos a regiões específicas, a industrialização transformou essa dinâmica, expandindo os impactos ambientais para uma escala planetária e sem fronteiras geográficas.

A espécie humana impacta o planeta ao explorar, ocupar e modificar os ambientes de maneira inédita, o que se evidencia, por exemplo, pela presença de plásticos em camadas geológicas, pela dispersão de microplásticos nos oceanos, pela perda da biodiversidade e pela mudança dos ciclos biogeoquímicos. Nesse caminho, pode-se refletir: a humanidade seria a atual força geológica? Haveria, na curta história humana, registros suficientemente marcantes a ponto de justificar o início de uma nova época geológica após o Holoceno? É nesse contexto que emerge o conceito de Antropoceno. A proposta sugere que estamos vivendo em uma nova época geológica marcada por modificações causadas pela atividade humana. Apesar de não ser oficialmente reconhecido pela Comissão Internacional de Estratigrafia, o termo é amplamente utilizado nos campos científico, ambiental e filosófico, e levanta questões fundamentais sobre a espécie *Homo sapiens* como força geológica.

No entanto, como toda narrativa, essa também carrega silêncios e distorções. Afinal, que humanidade é essa que move o Antropoceno? Todos e todas teriam o mesmo peso na balança da destruição? Ou teriam as monoculturas, os impérios e os discursos do progresso mais peso nessa balança? Nesse sentido, surgem conceitos alternativos para compensar a contribuição desigual na destruição do planeta. À vista disso, Donna Haraway e Jason Moore, em seu livro *Antropoceno ou Capitaloceno?*, sugerem o termo Capitaloceno como substituição ao Antropoceno. Jason Moore argumenta que o Antropoceno invisibiliza as causas históricas e estruturais da crise ecológica ao tratar a humanidade de modo homogêneo. Para o autor, não foi "a espécie humana" em si que gerou o colapso ecológico, mas o sistema capitalista com sua lógica de exploração da natureza e do trabalho, sua organização colonial e suas formas de acumulação. Assim, Moore propõe o termo Capitaloceno para descrever essa nova era, marcada não pela humanidade em geral, e, sim, pelo modo como o capital organiza as relações entre a natureza, o trabalho e a produção (Haraway; Moore, 2022).

Ademais, Donna Haraway, por sua vez, critica o uso genérico do termo Antropoceno, contudo propõe um olhar diferente de Moore. Para a autora, o problema do Antropoceno não é apenas político, mas também narrativo e ético, o termo enfatiza o humano como centro e perpetua uma visão antropocêntrica, mesmo quando denuncia seus efeitos. Haraway propõe o

termo Chthuluceno como uma alternativa mais fértil e, de certa forma, mais otimista: uma época que reconhece a teia interdependente entre humanos e não-humanos, entre espécies, tecnologias e ecologias. No Chthuluceno, o foco está em relações de cuidado, de coabitAÇÃO e de responsabilidade compartilhada com outros seres vivos e sistemas planetários. Nessa perspectiva, Haraway convida a imaginar futuros multiespécies, onde possamos "fazer parentes", resistir à lógica destrutiva do progresso industrial e cultivar modos de vida mais sustentáveis e justos (Haraway, 2015).

Ambos os termos convidam a desfazer o mito de uma humanidade homogênea, que caminha unida rumo ao colapso ambiental. Não caminhamos juntos, visto que alguns correm pelas trilhas do lucro e da acumulação, e outros resistem para manter de pé o que resta. Bilionários voam para Marte! Entre o agronegócio e as indústrias que devoram as paisagens, envenenam o ar e a água e os povos tradicionais que defendem suas terras, não há simetria. Porém, o poder do capital e do discurso articulado por grupos hegemônicos favorece o crescimento de uma tendência negacionista acerca dos efeitos da ambição humana para a destruição da natureza.

A discussão entre Antropoceno, Capitaloceno e Chthuluceno é uma disputa de nomes e uma disputa política, filosófica e narrativa sobre como entendemos a crise planetária. O Antropoceno pode ser útil para destacar a magnitude do impacto humano no planeta, entretanto precisa ser complementado por análises críticas que identifiquem quem são os responsáveis, quais sistemas estão em jogo e que alternativas éticas e políticas são possíveis. Enquanto o Capitaloceno nos leva a refletir sobre a necessidade de transformações estruturais, o Chthuluceno nos convida a imaginar novas formas de coexistência. Assim, em tempos de colapso ecológico e emergência climática, essas reflexões não são apenas acadêmicas e etimológicas, são urgentes.

3. Aspectos históricos, sociais, culturais e ambientais do Rio Grande do Sul: o silêncio do passado e do presente

O RS, pampa brasileiro de solo fértil, onde “tudo que se planta cresce” (Teixeira, 2010), colhe os efeitos de suas próprias ações ambientais e sociais. A história do RS é atravessada por muitas injustiças e desigualdades, visto que, neste chão, além de haver horizontes a perder de vista, há também uma narrativa histórico-cultural que não pode ser apagada, pois ela se mantém viva e atual. Com as mesmas nuances do ontem/passado, a história se repete no hoje/presente, marcada pelo poder, pelo capital e, o pior, pelo silêncio. A partir disso, entende-se que nada pode ser tão perturbador quanto o silêncio diante das afrontas ao natural, ao humano e ao coletivo.

Segundo Zalla e Manegat (2011), a cultura gaúcha, historicamente, tem vitórias proclamadas e silêncios convenientes. A Revolução Farroupilha (1835–1845), também chamada de Guerra dos Farrapos, foi um conflito separatista e republicano, motivado, principalmente, por interesses oligárquicos. Os estancieiros, insatisfeitos com altos impostos



sobre produtos como charque e couro e com a centralização do poder no governo imperial brasileiro, lideraram a revolta. Apesar de comemorada, no estado, com festejo e orgulho, a revolução não representava os interesses sociais das camadas populares. Nessa conjuntura, o verniz de guerra republicana prevalece e ainda é amplamente difundido e aceito. Por outro lado, o Massacre de Porongos, penúltimo confronto da revolução em 1844, resultou na morte de mais de 100 lanceiros negros, passando quase despercebido na narrativa histórica (Flores, 2004; Silva, 2010). É nesses pontos que a história deixa de ser apenas passado e se torna presente. Logo, a questão é: liberdade, igualdade e humanidade como pilares estruturantes do território gaúcho? Ou poder, capital e... silêncio?

A lógica dos estancieiros, marcada pela centralidade da produção, concentração de terra e controle social sobre trabalhadores e escravizados, reflete a colonialidade do poder, que atravessa gerações e molda relações de dominação no RS. Diante dessas nuances, o pensamento decolonial é fundamental para avançarmos na construção de uma sociedade mais justa e, para isto, é necessário reconhecer toda a dominação e opressão que os povos subalternos vivenciam por séculos. Na perspectiva de Aníbal Quijano, sociólogo e pensador peruano, o colonialismo refere-se ao período histórico e à prática de dominação colonial direta que se iniciou com a constituição da América (1997). É a experiência básica da dominação que deu origem a um novo padrão de poder mundial, caracterizado pela articulação do capitalismo colonial/moderno e eurocentrado.

Essa mesma colonialidade perdura, atravessando gerações, contextos políticos e sociais e encontra suas manifestações no RS. A chegada de europeus ao estado, principalmente alemães e italianos, no século XIX, também contribuiu para moldar o modo de produção, a organização social e as práticas agrícolas da região (Silva, 2011), consolidando um modelo de exploração da terra e de produção voltado ao mercado. Como citado anteriormente, o RS ocupa uma posição de destaque como um dos mais relevantes estados brasileiros quando se trata de agronegócio. O agronegócio, por sua vez, produz *commodities* (monocultura) para a exportação. Esse setor, assim como muitos outros setores importantes para manutenção do capital, vem ganhando uma roupagem moderna com um marketing apelativo. A partir do *slogan* da propaganda na TV, muitos repetem que o agro é Tech, o agro Pop, o agro é TUDO! Dessa forma, campanhas e lobbies fazem o agronegócio ser visto como sinônimo de progresso, desenvolvimento e detentor da produção de alimentos para a população brasileira.

No entanto, as áreas de cultivo de alimento no Brasil estão sendo saqueadas. Em 1988, 24,7% das áreas eram ocupadas para produção de alimentos como arroz, feijão e mandioca para consumo do mercado interno. Quarenta anos depois, em 2018, essas áreas caíram para 7,7%. Enquanto em 1988, 49,8% das áreas estavam destinadas à produção para exportação, em 2018 estas áreas cresceram para 78,3% (Moncau, 2022). Portanto, a ideia de que a população deve gratidão ao agronegócio porque ele alimenta, é uma das inúmeras falácia dos últimos tempos. Mesmo diante de dados, empresários do setor costumam afirmar que “o agronegócio carrega o Brasil nas costas”. Essa ideia é amplamente difundida, já que o agronegócio eleva o Produto Interno Bruto (PIB) nacional e é visto como motor do crescimento econômico. Em 2020,

segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/Esalq-USP), com apoio financeiro da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), o setor representou 26,6% do PIB brasileiro. Contudo, essa porcentagem inclui não apenas a produção agropecuária, mas também os insumos, a agroindústria e os serviços associados, o que infla a participação real do campo na economia. Como destacam Mitidiero Junior e Goldfarb (2021, p. 13), esse cálculo seria como se “o setor industrial automotivo calculasse sua participação no PIB somando o látex coletado nas florestas e usado nas borrachas de vedação das portas dos automóveis; ou os derivados de petróleo na produção dos pneus”.

Em uma análise da balança comercial, da balança de pagamentos e dos créditos recebidos pelo setor, somados aos incentivos fiscais, é revelada uma outra face do agronegócio. Os autores Mitidiero Junior e Goldfarb (2021) relatam que o agronegócio corresponde a, em média, 5,4% do PIB brasileiro e recebe incentivos públicos em créditos, isenções tributárias e perdões de dívidas. Além disso, o grande lucro provindo dele fica com empresas de capital estrangeiro, o que faz com que ele não seja um grande gerador de trabalho e renda, dependa de pacotes tecnológicos estrangeiros e, o mais grave, não produza alimentos para as brasileiras e brasileiros. O IBGE calcula a participação do agronegócio no PIB com base no valor da produção final de cada segmento, o que evita duplicações nos dados. Dessa forma, ao analisar o período de 2010 a 2018, reafirma-se que a “potência” do agronegócio foi resumida a um pouco mais que 5% do PIB (Mitidiero Junior; Goldfarb, 2021).

Assim, a prerrogativa de que o agronegócio sustenta economicamente o país é desmantelada. Entretanto, mesmo que fosse uma realidade, números, repetidamente, refletem o lucro e não o bem-estar social. Como a saudosa economista Maria da Conceição Tavares pontuou veementemente: “ninguém come PIB, come alimentos”. Portanto, em contexto geral, o aumento do PIB não reflete, necessariamente, na melhoria da qualidade de vida da população, sendo, na realidade, o reflexo da manutenção da riqueza dos donos de meios de produção rural, tanto que, no Brasil, o PIB está em ascensão juntamente com o número de famílias abaixo da linha da pobreza e em insegurança alimentar, que chega a 7,4 milhões de famílias ou 9,4% da população total (IBGE, 2023).

Ao encontro disso, estudos têm demonstrado que, embora muitas vezes associados a impactos sociais positivos, o agronegócio está relacionado ao agravamento da pobreza e da desigualdade, entre outros efeitos sociais indesejados (Neder, 2014; Cerqueira, 2016). No Maranhão e no Tocantins, por exemplo, estudos revelam que, mesmo com o crescimento do PIB e do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) em áreas de expansão da soja, observam-se processos de concentração fundiária, empobrecimento e exclusão social (Rodrigues; Alencar, 2011; Cerqueira, 2016).

No RS, a realidade segue a mesma lógica, pois, ainda que o agronegócio gaúcho se vanglorie de gerar riquezas, ao contrário do que se imagina/expõe, municípios do estado com alta ou altíssima dependência econômica da soja apresentaram redução populacional, contrastando com o crescimento demográfico de 10,8% do estado como um todo no período de 2000 a 2016. Ademais, esses mesmos municípios, quando comparados com municípios menos

dependentes economicamente da soja no estado, apresentam IDH menos desejáveis e maior concentração de renda. Identifica-se, desse modo, que o aumento da participação da soja em economias municipais pode estar associado a processos de exclusão social, econômica e espacial (Oderich; Elias; Waquil, 2019).

Em contraponto à lógica da monocultura, resistem práticas alternativas de cultivo, ancoradas em saberes tradicionais, no respeito à terra e, consequentemente, à vida, não só humana. Um marco histórico para a luta de resistência agrária ocorreu em 29 de outubro de 1985, quando 1,5 mil famílias sem-terra de mais de 30 municípios ocuparam a Fazenda Annoni, no antigo Município de Sararé, atual território entre Pontão e Ronda Alta (Daroit, 2024). Esse episódio, considerado o primeiro ato do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), não apenas consolidou a luta agrária no RS por ser o primeiro estado a organizar ocupações coletivas, como também deu origem ao Assentamento Annoni, pioneiro na trajetória do Movimento no Brasil.

O MST, ao defender a reforma agrária popular, articula-se a um modelo produtivo distinto, assim como a agroecologia e a agricultura familiar, distribuindo terras a famílias de agricultores. A agricultura familiar no RS é um dos pilares da economia e da organização social rural do estado. Suas características são de grande importância econômica e histórica, além de estar intimamente ligada à cultura dos pequenos municípios, às colônias de imigração europeia e aos movimentos sociais do campo (Guilhoto *et al.*, 2005). E, suas práticas frequentemente associam-se a sistemas agroflorestais e conhecimentos tradicionais, que mimetizam ecossistemas naturais, preservando a biodiversidade e fortalecendo a segurança alimentar e autonomia dos territórios. No RS, ela baseia-se na integração de cultivos diversificados (milho, feijão, mandioca, hortaliças), com frutíferas, nativas e criação animal (leite, aves, suínos).

Por mais desejável e relevante que a permanência no campo, aliada à práticas produtivas sustentáveis, pareça (e é), essas comunidades enfrentam obstáculos estruturais e sociais. A dificuldade de acesso a crédito e a ausência de políticas de incentivo, como investimentos em tecnologias, inovação e agroindustrialização, somados à eventos de extrema crise climática, impactam a produção e a renda de famílias agricultoras, o que exige ações públicas. Em resposta, o governo estadual lançou o Programa Agrofamília, em 25 de julho de 2024, com um investimento de R\$ 201,2 milhões. A ação busca fortalecer a agricultura familiar e fomentar a agroindustrialização dos produtores rurais, especialmente no contexto pós-desastres naturais que atingiram o estado.

Já o agronegócio hegemônico, em contraste, opera sob uma lógica oposta, em que há latifúndios concentrados, propriedades de grande extensão territorial, monoculturas dependentes de agrotóxicos e mecanização intensiva, voltados à exportação de *commodities* como soja e carne bovina e concentrado em pouca mão de obra (terceirizada). Mesmo o cooperativismo - tradicionalmente associado à agricultura familiar - muitas vezes reproduz essa matriz produtivista, subordinada às demandas do mercado financeiro global.

Essa lógica produtivista de monoculturas devora o solo, remodela ciclos hidrológicos,



altera regimes climáticos e cria as condições para que secas severas e enchentes catastróficas se tornem parte da realidade. Além dos impactos sociais, a expansão de monoculturas, como soja, milho e arroz, tem levado ao desmatamento significativo dos biomas nativos do RS, a exemplo do Pampa e da Mata Atlântica. Entre 1985 e 2023, o bioma Pampa perdeu 28% de sua vegetação nativa, o que corresponde a aproximadamente 3,3 milhões de hectares, principalmente devido à expansão da soja e da silvicultura (MapBiomas, 2023). O capital gaúcho, branco, agrário e colonial se ergueu historicamente sobre a transformação da terra em propriedade, dos corpos em força de trabalho e dos ecossistemas em cifras. A expansão da fronteira agrícola sobre os pampas, a devastação dos banhados, a drenagem de áreas úmidas e o desmatamento da Mata Atlântica são capítulos de um desenvolvimento que nunca foi para todos.

A cobertura vegetal original gaúcha, como florestas, áreas pantanosas e o campo, atua na diminuição da velocidade da encharcada em leitos d'água; potencializa a infiltração de água nos solos; e diminui o assoreamento de sedimentos nos rios da região (Prazeres, 2024). Em paralelo à perda da vegetação nativa, aumentavam as lavouras de soja, a silvicultura e as áreas urbanas; logo, pode-se dizer que essa expansão certamente contribuiu para as enchentes recentes e demais desastres climáticos. Desastres esses que foram vividos e sentidos na pele de cada gaúcha e de cada gaúcho, tanto nas secas severas de 2022 e de 2023 quanto nas enchentes históricas de 2024 e a mais recente em junho de 2025, a qual acontece no exato momento em que este texto é escrito.

Outrossim, a substituição da vegetação nativa por cultivos agrícolas extensivos, como a soja, tem implicações diretas sobre o funcionamento do solo, em particular quando tratamos sobre a eficiência de infiltração e de retenção líquida, já que a soja possui um sistema radicular menos eficiente. Suas raízes são do tipo pivotante, com pouca ramificação lateral e alcance limitado em profundidade, geralmente entre 150 mm (15 centímetros) (Raper; Barber, 1970; Mitchell; Russel, 1971), dependendo das condições do solo. Além disso, trata-se de uma cultura anual, o que significa que, fora do período de plantio, grandes áreas podem ficar desprotegidas, facilitando a erosão e o escoamento superficial da água da chuva. Outro ponto é o uso de máquinas pesadas e práticas de manejo que promovem a compactação do solo, o que reduz ainda mais sua porosidade e sua capacidade de infiltração.

Em contraste, as plantas nativas do bioma Pampa e da Mata Atlântica apresentam sistemas radiculares muito mais diversos e profundos. Árvores, arbustos e herbáceas nativas desenvolvem raízes que se distribuem tanto em profundidade quanto lateralmente, formando redes densas que estabilizam o solo e funcionam como esponjas naturais. Esse sistema permite que a água das chuvas seja mais bem absorvida, infiltrando-se no solo gradualmente e alimentando os lençóis freáticos, em vez de escoar rapidamente para os cursos d'água. Essa dinâmica natural contribui para a regulação dos fluxos hídricos, reduzindo a ocorrência de enxurradas e enchentes. Portanto, a substituição de áreas com vegetação nativa por monoculturas como a soja altera significativamente o ciclo hidrológico regional.

Diante desse cenário, evidencia-se que a lógica hegemônica do agronegócio, sustentada pelo capital e por narrativas de progresso, aprofunda desigualdades sociais, degrada ecossistemas e fragiliza ambientalmente o RS. A partir dessas nuances, cabem as perguntas: como todas essas histórias estão sendo contadas? As relações entre o avanço do agronegócio, o capital e as grandes cadeias industriais aparecem nas narrativas que circulam? Ou seguimos alimentando discursos que romantizam o progresso, mascaram os conflitos socioambientais e silenciam as verdadeiras raízes dessa crise? O Ensino de Ciências e Biologia pode contribuir para desvelar as relações de poder e o modus operandi do sistema capitalista?

Essa construção de narrativas além de presente em jornais e nas campanhas publicitárias, atravessa também as escolas, os livros didáticos e as salas de aula, moldando o que as novas gerações percebem, ou deixam de perceber, sobre as causas da crise ambiental. Um exemplo desse cenário é identificado em uma pesquisa que ouviu uma amostra representativa de 1892 estudantes de 1^a série do Ensino Médio de 54 escolas estaduais do RS. O estudo identificou que 70% desses jovens acreditam que suas atitudes influenciam no impacto ambiental e 75,2% reforçam o seu compromisso individual e social com a proteção do ambiente. Entretanto, quando questionados sobre qual é o principal responsável pela poluição ambiental entre a agricultura e a pecuária ou a indústria, 72% respondem que são as indústrias, contra 24,9% que atribuem esses efeitos negativos às atividades de agricultura e pecuária (Tolentino-Neto, 2023).

Esse dado revela o desafio central: a negação das conexões entre o agronegócio, as mudanças ambientais e a intensificação dos desastres. O discurso dominante desresponsabiliza o agro, ao mesmo tempo em que desmobiliza a crítica e alimenta o imaginário de que o setor é intocável. É nesse contexto que o Ensino de Ciências e Biologia emerge como um espaço estratégico. Um espaço para desnaturalizar discursos, tensionar verdades e cultivar outras formas de existir e produzir conhecimento.

4. O Ensino de Ciências e Biologia em solo contaminado: reflexões para uma educação crítica no Antropoceno

O Antropoceno, o Capitaloceno e o Chthuluceno nos convidam a refletir sobre o cenário atual, que vai além dos impactos ambientais, pois permitem a compreensão desse momento como um fenômeno também político, social e econômico. Nesse contexto, o Ensino de Ciências e Biologia assume um papel fundamental, dado que, além de abordar conteúdos técnico-científicos, deve constituir-se como um espaço formativo que promove o pensamento crítico, capacitando os estudantes a compreenderem e intervirem no mundo e articulando dimensões ambientais, políticas e econômicas.

O capitalismo neoliberal tem feito seu dever de casa, pois, desde a mais tenra idade, os cidadãos vão construindo os seus conhecimentos de como viver nessa sociedade regida pela



selvageria do mercado. O capital neoliberal educa a todo momento para a individualidade, para a competitividade, para a utopia do sucesso [do sonho plantado pelos discursos meritocráticos fantasiosos] e também para a responsabilização pelo fracasso [inerente, devido às desigualdades sociais]. Ele educa alienando, negando e expropriando as formas de atuação social; educa para seu próprio interesse, reduzindo os cidadãos ao serviço prestado, garantidor do *status quo*. Ademais, não somente instrumentaliza e controla os corpos, mas também as mentes, o imaginário, sendo essa sua principal força motriz (Apple, 2005; Laval, 2019).

É nesse cenário que o Ensino de Ciências e Biologia pode atuar, instigando reflexões que rompam com essa lógica neoliberal. Para tanto, é preciso reconhecer lacunas e brechas, que podem ser o estopim para a transformação almejada. Nesse panorama, destacam-se algumas perspectivas de ensino possíveis, deslocando-se da racionalidade técnico-conteudista e da lógica moralizante da “boa ação ambiental” para que o Ensino de Ciências e Biologia se constitua como um campo de resistência e reencantamento do mundo.

Uma das possibilidades é o uso de Educação Ambiental crítica (Loureiro, 2007), que não se limita à mudança de comportamentos individuais, mas visa compreender os conflitos ambientais como expressão de disputas por território, poder e modos de vida. Assim, provocamos os educadores (inclusive a nós mesmos) a resistir a lógica que se impõe e não se restringir a ensinar “soluções que não são soluções”, e que, na verdade, servem apenas como cuidados paliativos, como: reciclagem, separação do lixo, descarte adequado, substituições sustentáveis, entre outros. De encontro a isso, o que deve ser feito é focar na raiz que sustenta essa problemática, a exemplo dos meios de produção e do modo de vida capitalista neoliberal. Práticas como economizar água, reciclar lixo ou apagar as luzes são frequentemente destacadas em aulas de ciências e campanhas ambientais, todavia essas ações, sozinhas, parecem insignificantes diante de problemas como o aquecimento global acelerado, a acidificação dos oceanos e a contaminação generalizada por microplásticos. Conscientizar não é suficiente! Não se trata de desvalorizar esses gestos, mas de reconhecer que reduzir a educação ambiental a hábitos individuais é insuficiente quando o problema é estrutural.

O Ensino de Ciências e Biologia não pode se limitar a produzir cidadãos que separam o lixo, mas que não questionam o modelo que o gera em excesso. Se queremos formar pessoas capazes de lidar com os desafios do Antropoceno, precisamos de uma educação que une conhecimento científico, pensamento crítico e consciência política. No fim das contas, salvar o planeta exigirá muito mais do que fechar a torneira, exigirá reconhecer o sistema que a deixa aberta indiscriminadamente, tendo em vista que o maior consumo de água no país é feito pelo agronegócio (Montoya; Finamor, 2021). Ademais, ao adotar e propagar, no ensino, o discurso sustentável publicizado pelos organismos internacionais, leva-se a ilusão de que “fazendo nossa parte tudo ficará bem”. Essa falácia responsabiliza uma parcela da população sobre o rumo climático, que não é a verdadeira responsável pela destruição em larga escala. Além desse ponto, esse discurso age como uma cortina de fumaça, formando um cenário em que “se tenho boas práticas, faço minha parte, logo, não me ocupo em refletir sobre os reais responsáveis pela destruição”. E, dessa maneira, o sistema segue intocável!

Outra perspectiva de ensino possível é um movimento crítico, reflexivo e transformador no Ensino de Ciências e Biologia, baseado na (re)conexão e no reconhecimento do ser humano como parte da natureza (Latour 1994; Krenak, 2020). Latour argumenta que a modernidade se define por meio de uma série de dualismos, como os pares natureza e cultura, fato e valor, objeto e objeto de estudo, sujeito e objeto, entre outros. Esses pares dicotômicos, segundo o autor, constroem uma visão hierárquica equivocada, na qual a cultura humana é concebida como superior à natureza e o sujeito humano é visto como uma entidade apartada do mundo objetivo ao seu redor. No entanto, o autor argumenta que essa dicotomia da modernidade é ilusória, pois os seres humanos estão obrigatoriamente entrelaçados com a natureza. Portanto, para além de romper a ideia de duas esferas separadas, o autor propõe reconhecer a existência de múltiplas conexões entre humanos e não humanos, que estão constantemente em interação e não podem ser compreendidas de forma isolada.

De forma semelhante, Krenak (2020) retrata que para adiar o fim do mundo é necessário abandonar a ilusão de dominação e abraçar uma política da coexistência. Assim como Latour (2021) reforça que, no Antropoceno, a Terra já não é pano de fundo, mas ator político central. Em sua concepção, as catástrofes não são inevitáveis, são escolhas, e só mudaremos se repensarmos radicalmente quem conta como sujeito na teia da vida. O acúmulo de desastres no Brasil revela mais do que um país em crise ambiental, revela uma crise de sentido, de projeto e de pertencimento. O problema da modernidade não é a tecnologia e, sim, a política, visto que não sabemos mais onde estamos nem com quem estamos conectados. Logo, o desafio ainda é reencantar o mundo e restaurar o vínculo com a Terra. Não se trata apenas de prevenir desastres, mas de reinventar a forma como habitamos o planeta, com menos arrogância e mais escuta.

A discussão sobre o Antropoceno deve ir além do campo conceitual e passar a integrar uma prática pedagógica crítica, que conecte os saberes científicos aos conflitos ambientais vividos pelas comunidades (Silva; Dias, 2025). A teoria do Antropoceno, ao evidenciar o papel das ações antrópicas como força geológica, impõe uma revisão das formas como os conteúdos biológicos são ensinados, exigindo abordagens que articulem natureza e cultura de forma interdependente, como propõe Latour (1994). Os autores destacam ainda que a escola, enquanto espaço privilegiado de formação, deve estimular a reflexão sobre os modos de vida e produção que intensificam as multi crises planetárias e problematizar o modelo agroexportador e suas consequências, mesmo diante da resistência social e cultural que essa crítica pode gerar.

Diante disso, defendemos também um ensino decolonial, comprometido com a valorização dos saberes tradicionais, dos povos indígenas e quilombolas. Daqueles que há muito ocupam as terras de forma sustentável e não predatória. Dos povos que cultivam, plantam, semeiam e sobrevivem do que a terra dá, em parcimônia com as diferentes formas de vida que habitam o mundo, como o quilombola Nêgo Bispo, no livro *A terra dá, a terra quer*, nos mostra possível. Na obra, o autor propõe outras formas de existir, de produzir conhecimento e de educar, baseadas em relações coletivas, territoriais e afetivas (Bispo, 2023). Dessa maneira, é necessário construir alianças com os não humanos, como plantas, animais, fungos, rios e montanhas, que não se limitem à sua utilidade e que reconheçam suas existências como co-

constituíntes da vida (Belinaso; Ripoll, 2023). Tal movimento exige uma escuta sensível, capaz de reverter o apagamento de formas de vida e saberes que não estão alinhados com a racionalidade capitalista do agronegócio.

O ensino, nesse contexto, não pode seguir oferecendo histórias únicas, lineares e fragmentadas sobre a vida. Deve, ao contrário, abrir espaço para narrativas plurais, corporais e afetivas, que promovam encontros com outras formas de ser e de habitar, inclusive aquelas já vivenciadas por povos tradicionais. Isso implica tensionar a própria ideia de natureza como recurso e de ciência como verdade neutra, assumindo o ensino como prática político-afetiva capaz de denunciar a necropolítica dos campos e biomas explorados e, ao mesmo tempo, de cultivar brechas de vida, imaginação e reexistência no cotidiano escolar.

Em muitos casos, o discurso hegemônico sobre o agronegócio como “produtivo”, “eficiente” e “sustentável” atravessa a escola, os livros didáticos, as famílias e os próprios estudantes, tornando-se um obstáculo para o questionamento de seus efeitos ecológicos e sociais. Nessa direção, é fundamental incorporar ao Ensino de Ciências uma abordagem que reconheça a complexidade dos fenômenos naturais e os riscos que eles impõem às sociedades contemporâneas (Lima; Insauralde, 2025). No entanto, assumir uma postura crítica em sala de aula diante dos impactos socioambientais causados pelo agronegócio constitui uma tarefa desafiadora para professores de Ciências e Biologia, especialmente no contexto gaúcho, onde essa atividade é historicamente exaltada como motor do desenvolvimento econômico e símbolo de identidade regional.

Essa resistência ao pensamento crítico materializa-se de forma concreta e, por vezes, violenta: professoras e professores têm perdido seus empregos, sido ameaçados ou intimidados por relacionarem o agronegócio a danos ambientais. Em Pelotas (RS), um educador sofreu ameaças por discutir a relação entre a produção de carne, arroz e o efeito estufa. (Fraga, 2022). Já em Uruguaiana (RS), um dos principais polos produtores de soja e arroz do estado, um professor foi demitido após criticar, em uma postagem, o desperdício de água por latifundiários da região (Carmargo, 2022). Casos como esses, dentre outros, evidenciam a censura e a pressão sofrida por quem busca problematizar um modelo tão enraizado cultural e economicamente.

Como citado anteriormente, os dados do ROSES-RS retratam que, embora a maioria dos jovens gaúchos reconheça seu papel na proteção ambiental, apenas uma minoria associa a agricultura e a pecuária aos impactos negativos sobre o meio ambiente (Tolentino-Neto, 2023). Tal dissociação retrata como as narrativas dominantes atuam na formação da percepção ambiental, ocultando os vínculos entre desmatamento, uso intensivo de agrotóxicos, degradação do solo e envenenamento das águas com as práticas agropecuárias de larga escala (Fanfa; Costa; Tolentino-Neto, 2024). Para a professora e o professor, romper com essa naturalização exige sensibilidade pedagógica, embasamento teórico e coragem política, já que implicará tensionar o senso comum e, muitas vezes, os próprios valores culturais de sua comunidade escolar.

5. Considerações finais

Neste ensaio, enquanto educadoras e educadores do campo das Ciências da Natureza e residentes do território do RS, propomos reflexões sobre as transformações socioambientais intensificadas pelo agronegócio neoliberal no contexto das contradições gaúchas frente ao Antropoceno, e de que maneira o Ensino de Ciências e Biologia pode contribuir para uma formação crítica e comprometida com a transformação social e ambiental. A partir da interlocução com os conceitos de Antropoceno, Capitaloceno e Chthuluceno, defendemos que, mais do que um debate terminológico, é urgente compreender a crise climática, ecológica e social como um fenômeno multifacetado e estrutural do tempo presente. Para enfrentá-la, é necessário mobilizar o ensino como prática política e reconhecer as desigualdades históricas nas contribuições humanas à devastação ambiental.

Nesse sentido, destacamos o papel do agronegócio, especialmente no contexto econômico e simbólico do RS como um dos agentes de intensificação das crises socioambientais. Embora frequentemente promovido como símbolo de progresso e desenvolvimento, o agronegócio opera com base na monocultura, no uso intensivo de agrotóxicos e na expropriação de territórios, gerando marcas ecológicas e sociais. Essa crítica, no entanto, não se restringe ao campo acadêmico, ela também emerge de expressões culturais populares, como na canção “O destino da natureza”, de Os Bertussi (1975), que ecoa uma inquietação coletiva sobre os rumos da terra e da vida nos rincões do sul.

[...] Nessas andanças pelo Rio Grande,
eu vou notando modificações,
onde crescia o mato nativo,
hoje se vê grandes plantações,
os pinheirais desaparecendo,
entrustecendo nossos rincões.
Eu vou mandar tirar fotografias
Para mostrar às novas gerações
No pampa imenso e campo da serra
quase não canta mais a passarada,
muitas lagoas estão silenciando
porque a água foi envenenada
se me disseres isto é o progresso
eu lhes confesso não entendo nada
e lhes pergunto com grande ansiedade
qual o destino desta terra amada? [...]

Diante disso, reiteramos a urgência de um Ensino de Ciências e Biologia capaz de romper com a neutralidade da crise climática sem se eximir da responsabilidade de enfrentar os discursos que naturalizam a devastação socioambiental. O desafio é criar espaços pedagógicos de insurgência, onde possamos tensionar as narrativas dominantes e cultivar outras formas de pensar e habitar o mundo. Nesse sentido, práticas como a educação ambiental crítica, o pertencimento à natureza e a valorização das epistemologias dos povos originários e tradicionais se colocam como caminhos possíveis e necessários.

É importante reconhecer, todavia, os limites do presente ensaio. Por se tratar de um ensaio teórico, optamos por um percurso reflexivo, que não se propõe à verificação empírica nem à proposição de soluções acabadas. Nessa ideia, a abordagem ensaística permitiu articular diferentes saberes e construir interpretações críticas que podem inspirar práticas pedagógicas. Por fim, sugerimos que pesquisas futuras possam investigar empiricamente como essas propostas vêm sendo (ou podem ser) incorporadas em contextos escolares, principalmente em regiões marcadas pela força do agronegócio no imaginário social e político. Estudos que explorem experiências pedagógicas de resistência, práticas de educação decolonial e o papel da arte e da cultura popular na construção de uma ciência engajada podem contribuir para o aprofundamento do debate.

Educar no Antropoceno é, antes de tudo, um ato de resistência e de reimaginação. É cultivar, com os pés na terra e os olhos no horizonte, outras possibilidades de existência. É reencantar a ciência como ferramenta de emancipação coletiva, e não como engrenagem de um sistema que destrói. Como lembra Krenak, “nós somos o meio e também o ambiente” e talvez, por isso mesmo, sejamos também a chance de outros futuros.

Referências

- APPLE, Michael Whitman. **Para além da lógica do mercado:** compreendendo e opondo-se ao neoliberalismo. Rio de Janeiro: Dp&A Editora, 2005.
- ARTAXO, Paulo. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno? **Revista Usp**, São Paulo, n. 103, p. 13-24, 2014. Disponível em: <https://revistas.usp.br/revusp/article/view/99279> Acesso em: 25 jun 2025.
- BELINASO, Leandro; RIPOLL, Daniela. Ensino de Ciências e Biologia: amores estranhos, não humanos, conversas & alianças com as plantas e outras formas de narrar a vida. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 48, p. e133867, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/DcHB4SNFfCqWRmLN5k988SP/>. Acesso em: 23 jun 2025.
- BERTUSSI, Adelar. **O destino da natureza.** Intérprete: Os Bertussi. Rio de Janeiro, Gravadora: Copacabana, 1975. Streaming de áudio. Disponível em: <https://www.letras.mus.br/os-bertussi/o-destino-da-natureza/>. Acesso em: 25 jul. 2025.
- BRASIL. Projeto de Lei n. 2.159, de 18 de maio de 2021. Dispõe sobre o licenciamento

ambiental; regulamenta o inciso IV do § 1º do art. 225 da Constituição Federal; altera as Leis n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e 9.985, de 18 de julho de 2000; revoga dispositivo da Lei n. 7.661, de 16 de maio de 1988; e dá outras providências. Brasília, DF: Câmara dos Deputados e Senado Federal, 2021–2025. **Aprovado pelo Senado Federal em 21 de julho de 2025.**

CAMARGO, Gilson. Justiça condena escola que demitiu professor por crítica ao desperdício de água em Uruguaiana. **Extra Classe**, 1 set. 2022. Disponível em: <<https://www.extraclasse.org.br/educacao/2022/09/justica-condena-escola-que-demitiu-professor-por-critica-ao-desperdicio-de-agua-em-uruguaiana/>>. Acesso em: 20 ago. 2025.

CERQUEIRA, Eder da Silva. Agronegócio x desenvolvimento: espaços estratégicos do agronegócio no estado do Tocantins e o Índice de Desenvolvimento Humano. **Produção acadêmica**, v. 2, n. 1, p. 05-32, 2016.

DAROIT, Guilherme. 29 de outubro de 1985: trabalhadores chegam à Fazenda Annoni, primeira ocupação do MST. **Democracia e Mundo do Trabalho em Debate**. 29 de outubro de 2024. Seção: O trabalho na história. Disponível em: <https://www.dmtmdebate.com.br/29-de-outubro-de-1985-trabalhadores-chegam-a-fazenda-annoni-primeira-ocupacao-do-mst/>. Acesso em: 20 de jun, 2025.

FANFA, Michele de Souza; COSTA, Camilo Silva; TOLENTINO NETO, Luiz Caldeira Brant de. OS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DA DESINFORMAÇÃO: O CASO DAS ENCHENTES NO RIO GRANDE DO SUL. **Revista UNINTER de Comunicação**, v. 12, n. 21, p. 48–69, 2025. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/revistacomunicacao/index.php/revista/article/view/983>. Acesso em: 9 jul. 2025.

FLORES, Moacyr. **Negros na Revolução Farroupilha**: traição em Porongos e farsa em Ponche Verde. Porto Alegre: EST Edições, 2004.

FRAGA, César. Professor sofre ameaças em Pelotas por relacionar carne, arroz e efeito estufa, **Extra Classe**, 26 de abril de 2022. Disponível em: <<https://www.extraclasse.org.br/educacao/2022/04/professor-sofre-ameacas-em-pelotas-por-relacionar-carne-arroz-e-efeito-estufa/>>. Acesso em 20 ago. 2025.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Programa Agrofamília. Lançamento em 25 de julho de 2024. Porto Alegre: Secretaria de Desenvolvimento Rural, 2024. Disponível em: <https://estado.rs.gov.br/estado-lanca-programa-agrofamilia-com-investimento-de-mais-de-r-200-milhoes>. Acesso em: 16 de jun. de 2025.

GUILHOTO, Joaquim José Martins; SILVEIRA, Fernando Gaiger; AZZONI, Carlos Roberto; ICHIHARA, Silvio Massorou. **Agricultura familiar na economia: Brasil e Rio Grande do Sul**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2005. 44 p. (Estudos NEAD; n. 9). Disponível em: https://www.ipspn.org/sites/default/files/documents-virtuais/pdf/agricultura_familiar_na_economia_-_brasil_e_rio_grande_do_sul.pdf. Acesso em: 25 jul. 2025.



DOI: 10.46667/renbio.v18inesp1.2022

HARAWAY, Donna. Anthropocene, capitalocene, plantationocene, chthulucene: making kin. **Environmental humanities**, v. 6, n. 1, p. 159-165, 2015.

HARAWAY, Donna; MOORE, Jason. **Antropoceno ou Capitalocene?**. São Paulo: Elefante, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agro 2017: população ocupada nos estabelecimentos agropecuários cai 8,8%**. Rio de Janeiro: IBGE, 25 out. 2019. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25789-censo-agro-2017-populacao-ocupada-nos-estabelecimentos-agropecuarios-cai-8-8>. Acesso em: 24 jul. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Segurança alimentar nos domicílios brasileiros volta a crescer em 2023**. Rio de Janeiro: IBGE, 25 abr. 2024. Atualizado em: 27 nov. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/39838-seguranca-alimentar-nos-domicilios-brasileiros-volta-a-crescer-em-2023>. Acesso em: 24 jul. 2025.

MITIDIERO JUNIOR, Marco Antonio; GOLDFARB, Yamila. O agro não é tech, o agro não é pop e muito menos tudo. **Friedrich-Ebert-Stiftung**, Brasil, 2021.

MITCHELL, R.L.; RUSSEL, W.J. Root development and rooting patterns of soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill) evaluated under field conditions. **Agronomy Journal**, Madison, v.63, p.313-316, 1971.

KRENAK, Ailton. **A vida não é útil**. Pesquisa e organização: Rita Carelli. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

LATOUR, Bruno. **Cogitamus**: seis cartas sobre as humanidades científicas. São Paulo: Editora 34, 2016.

LATOUR, Bruno. **Diante de Gaia**: oito conferências sobre a natureza no antropoceno. São Paulo: Editora Ubu, 2020.

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

LATOUR, Bruno. **Onde estou?** Lições do confinamento para uso dos terrestres. São Paulo: Bazar do Tempo, 2021.

LAVAL, Christian. **A escola não é uma empresa**: o neoliberalismo em ataque ao ensino público. São Paulo: Boitempo, 2019.

LIMA, Tatiane do Nascimento; INSAURALDE, Eder de Arruda. Ensino de ecologia no antropoceno: perspectivas de conexão do aluno com o ambiente natural. **Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade**, v. 12, n. 31, p. 431-450, 2025.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Educação ambiental crítica**: contribuições e desafios. Conceitos e práticas em educação ambiental na escola, v. 65, 2007.

MAPBIOMAS. **Relatório anual de desmatamento**. São Paulo: MapBiomass, 2023. Disponível em: <https://mapbiomas.org>. Acesso em: 1 jul. 2025.

MBEMBE, Achille. Necropolítica. **Arte & ensaios**, n. 32, 2016.

MENEGHETTI, Francis Kanashiro. O que é um ensaio-teórico?. **Revista de administração contemporânea**, v. 15, p. 320-332, 2011.

MONCAU, Gabriela. Agro é pop? Devastação ambiental, fome e inflação: entenda por que o modelo é insustentável. **Brasil de Fato**, 2022. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2022/06/05/agro-e-pop-devastacao-ambiental-fome-e-inflacao-entenda-porque-o-modelo-e-insustentavel/>. Acesso em: 23 jul. 2025.

MONTOYA, Marco Antonio; FINAMORE, Eduardo Belisário. Os recursos hídricos no agronegócio brasileiro: Uma análise insumo-produto do uso, consumo, eficiência e intensidade. **Revista Brasileira de Economia**, v. 74, n. 4, p. 441-464, 2020.

MOORE, Jason. **Capitalismo na teia da vida**. São Paulo: Elefante, 2022.

NEDER, Henrique Dantas. Trabalho e pobreza rural no Brasil. In: BUAINAIN, Antônio Márcio *et al.* (editores técnicos). **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, 2014.

ODERICH, Edmundo Hoppe; ELIAS, Lilian de Pellegrini; WAQUIL, Paulo Dabdab. Expansão do agronegócio no Brasil: diferentes discursos e dinâmicas socioeconômicas no Rio Grande do Sul. **Eutopía: Revista de Desarrollo Económico Territorial**, n. 16, p. 141-158, 2019.

PRAZERES, Leandro. Como troca de vegetação nativa por soja pode ter agravado as enchentes no Rio Grande do Sul. **BBC News**, Brasília, 15 de maio de 2024. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cjmkkxzv2k2o>. Acesso em: 20 de jun. de 2025.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidad del Poder, Cultura y Conocimiento en América Latina. In: **Anuario Mariateguiano**. Lima: Amatua, v. 9, n. 9, 1997.

RAMOS, Reginaldo. No País, agricultura familiar representa 77% dos produtores e apenas 23% da renda agrícola. **Jornal da USP**, São Paulo, nov. 2024. Disponível em: <https://jornal.usp.br/?p=828618>. Acesso em: 24 jul. 2025.

RAPER, D.C.; BARBER, S.A. Rooting systems of soybean. 1. Differences in root morphology among varieties. **Agronomy Journal**, Madison, v.62, p.581- 584, 1970.

RODRIGUES, Sávio José Dias; DE ALENCAR, Francisco Amaro Gomes. Considerações sobre a apropriação do espaço maranhense pelo agronegócio da soja: a ideologia do desenvolvimento e a acumulação de terras na microrregião dos gerais de balsas. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 31, n. 1, 2011.

ROYLE, Camilla. Marxism and the Anthropocene. **International Socialism**, v. 151, p. 63-84, 2016. Disponível em: <http://isj.org.uk/marxism-and-theanthropocene/>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SANTOS, Antônio Bispo. **A terra dá, a terra quer**. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2023.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

SICOR/BC – Sistema de Operações do Crédito Rural/Banco Central; SPA/MAPA – Secretaria de Política Agrícola/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Desempenho do crédito rural: safra 2019/2020**. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/contratacoes-do-credito-rural-da-safra-2019-2020-fecharam-em-r-225-bilhoes/copy_of_Desempenhojun2020_06072020Final.pdf. Acesso em: 23 jul. 2025.

SILVA, Alan de Angeles Guedes da; DIAS, Márcia Adelino da Silva. A era do Antropoceno no âmbito do ensino de biologia: compreensões e perspectivas para sua promoção. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, v. 14, n. 4, 2025. DOI: 10.23900/2359-1552v14n4-4-2025. Disponível em: <https://journalppc.com/RPPC/article/view/1985>. Acesso em: 24 jul. 2025.

SILVA, Juremir Machado da. **História regional da infâmia**: os destinos dos negros farrapos e outras iniquidades brasileiras (ou como se produzem os imaginários). Porto Alegre: L&PM, 2010.

SILVA, Marcio Antônio Both da. Agricultura e colonização no Rio Grande do Sul da segunda metade do século XIX (1850-1889). In: Simpósio Nacional de História, 26., 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANPUH, 2011.

STEFFEN, Will. *et al.* Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, n. 6223, 2015. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/347/6223/1259855.full.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2025.

TEIXEIRA, Jader Moreci. **Céu, sol, sul, terra e cor**. Intérprete: Leonardo Gaúcho. 2010. Streaming de áudio. Disponível em: <https://www.letras.mus.br/leonardo-gaucho/351372/>. Acesso em: 25 jul. 2025.

TOLENTINO NETO, Luiz Caldeira Brant de. **Os interesses dos jovens gaúchos em Ciência e Tecnologia: projeto ROSES - RS 2022** /TOLENTINO-NETO. L. C. B. (org.). Santa Maria, RS: FACOS-UFSM, 2023.

TSING, Anna. **Viver nas ruínas: paisagens multiespécies no Antropoceno**. Brasília: IEB Mil Folhas, 2019.



DOI: 10.46667/renbio.v18inesp1.2022

ZALLA, Jocelito; MENEGAT, Carla. História e memória da Revolução Farroupilha: breve genealogia do mito. **Revista Brasileira de História**, São Paulo, v. 31, n. 62, p. 49-70, 2011. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rbh/a/xxQSzmDf7tjfMc67ZN7xsSx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 jun. 2025.

Recebido em: agosto de 2025
Aceito em: dezembro de 2025

Revisão gramatical realizada por: Mariana Leal Porto
E-mail: marianaporto909018@gmail.com



Revista de Ensino de Biologia da SBEEnBio - ISSN: 2763-8898 vol. 18, nesp. 1, p. 223-243, 2025