

ENTRE A BIOLOGIA E O INDIGENISMO: SEMEANDO HORIZONTES PARA UMA EDUCAÇÃO EM DEFESA DAS VIDAS

BETWEEN BIOLOGY AND INDIGENISM: SOWING HORIZONS FOR AN EDUCATION IN DEFENSE OF LIFE'S

ENTRE LA BIOLOGÍA Y EL INDIGENISMO: SEMBRANDO HORIZONTES PARA UNA EDUCACIÓN EN DEFENSA DE LAS VIDAS

Raíza Padilha Scanavaca¹, Rosileia Oliveira de Almeida²

Resumo

Este ensaio teórico examina criticamente as interseções possíveis entre as Ciências Biológicas e o Indigenismo, propondo um diálogo que fortaleça, no Ensino de Biologia, um compromisso ético com a vida, a justiça social e a valorização da biodiversidade. Sustentamos que ambos os campos, atravessados por disputas epistemológicas e políticas, podem tanto reproduzir desigualdades quanto abrir caminhos para perspectivas contra-coloniais. Ao articular contribuições da filosofia da ciência, da biologia, da trajetória do indigenismo, do pensamento de intelectuais indígenas e de críticas ao neoliberalismo, defendemos a necessidade de reconfigurar o Ensino de Biologia com base em valores orientados à defesa das vidas humanas e não humanas. Essa reconfiguração implica reconhecer entendimentos no âmbito da biologia e aproximar os dos conhecimentos indígenas na produção e manutenção da biodiversidade, bem como das práticas de apoio mútuo indispensáveis diante da crise socioambiental contemporânea.

Palavras-chave: Biologia; Ensino de Biologia; Indigenismo; Povos Indígenas; Colapso Socioambiental

Abstract

This theoretical essay critically examines the possible intersections between Biological Sciences and Indigenism, proposing a dialogue that strengthens, within Biology Education, an ethical commitment to life, social justice, and the appreciation of biodiversity. We argue that both fields, shaped by epistemological and political disputes, can reproduce inequalities but also open pathways for counter-colonial perspectives. By articulating contributions from philosophy of science, biology, the historical trajectory of indigenism, the thought of Indigenous intellectuals, and critiques of neoliberalism, we defend the need to reconfigure Biology Education based on values oriented toward the defense of human and non-human lives. Such reconfiguration involves recognizing emerging understandings within biology and bringing them into closer dialogue with Indigenous knowledge regarding the production and maintenance of biodiversity, as well as with practices of mutual aid that are indispensable in the face of the contemporary socio-environmental crisis.

Keywords: Biology; Biology Education; Indigenism; Indigenous Peoples; Socio-environmental Collapse

¹ Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA. Brasil. E-mail: raizapadilha@gmail.com

² Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA. Brasil. E-mail: roalmeida@ufba.br

Resumen

Este ensayo teórico examina críticamente las posibles intersecciones entre las Ciencias Biológicas y el Indigenismo, proponiendo un diálogo que fortalezca, en la Enseñanza de la Biología, un compromiso ético con la vida, la justicia social y la valorización de la biodiversidad. Sostenemos que ambos campos, atravesados por disputas epistemológicas y políticas, pueden reproducir desigualdades, pero también abrir caminos para perspectivas contra-coloniales. Al articular aportes de la filosofía de la ciencia, la biología, la trayectoria del indigenismo, el pensamiento de intelectuales indígenas y las críticas al neoliberalismo, defendemos la necesidad de reconfigurar la Enseñanza de la Biología a partir de valores orientados a la defensa de las vidas humanas y no humanas. Esta reconfiguración implica reconocer nuevos entendimientos en el ámbito de la biología y aproximarlos a los conocimientos indígenas sobre la producción y el mantenimiento de la biodiversidad, así como a las prácticas de apoyo mutuo indispensables frente a la actual crisis socioambiental.

Palabras clave: Biología; Enseñanza de Biología; Indigenismo; Pueblos Indígenas; Colapso Socioambiental

*Acho que vocês deveriam sonhar a terra, pois ela tem
coração e respira.*

Davi Kopenawa, 1992.

1. Introdução

Este ensaio teórico busca apresentar e aproximar duas áreas de conhecimento: uma científica, a biologia, a outra política, cultural e antropológica, o indigenismo, com o objetivo de traçar horizontes epistemológicos no encontro entre ciências naturais e humanas para um ensino de Biologia mergulhado em valores e perpassado por uma compreensão mais ampla das ciências. Quais são as interseções epistemológicas da biologia e do indigenismo? Ambas possuem controvérsias e são terrenos de disputas. A biologia pode ser interpretada, a partir do determinismo biológico, como justificativa das mazelas sociais, mas também enquanto campo que promove a percepção e valorização das formas de vida. Mais do que uma ciência marcada por reducionismos, a biologia contemporânea, especialmente a partir de perspectivas como a teoria da autonomia biológica, reconhece os sistemas vivos como agentes autônomos, dotados de organização própria, intencionalidade funcional e capacidade de coevoluir com seus ambientes. Essa visão amplia o horizonte explicativo e ético da biologia, abrindo espaço para modos de pensar mais integradores e menos mecanicistas. O indigenismo, por sua vez, nasce permeado por racismo, colonialismo e concepções assimilaçãoistas, salvacionistas e tuteladoras. Contudo, é justamente nesse terreno contraditório e conflituoso que emergem processos de transformação: o movimento indigenista passa a ser tensionado pelo movimento indígena organizado e reconfigurado pela ação contra-colonial e pedagógica de lideranças, intelectuais e educadores indígenas. Essa atuação desloca e desestabiliza os próprios limites das políticas estatais e dos saberes coloniais, abrindo espaço para práticas e perspectivas que afirmam a autonomia e o protagonismo indígenas, inclusive dentro do próprio indigenismo.

Kopenawa (2015) reitera sua insatisfação com o “povo da mercadoria”, que criou a ecologia, mas não consegue defender a floresta. Isso nos leva a questionar como socializar com as novas gerações conhecimentos historicamente produzidos que contribuem para a defesa das



florestas, das vidas e da biodiversidade. Atualmente vivemos uma problemática científica em torno de uma possível mudança de era geológica marcada pela ação humana, o chamado Antropoceno. Mesmo sendo um termo recusado por geólogos, sobretudo pelas divergências em relação ao marco temporal de mudanças geológicas, as consequências da ação humana no clima e na biodiversidade são inegáveis do ponto de vista das ciências do Sistema Terra (Rodrigues, 2024). Como afirma o biólogo ecologista Mauro Galetti (2023) em vez de um asteroide externo, como o que extinguiu os dinossauros, somos nós, nosso modelo de produção, consumo e destruição ambiental, que estamos provocando um colapso socioambiental acelerado. Desmatamento, industrialização, urbanização, exploração mineral, uso massivo de combustíveis fósseis e perda de biodiversidade transformaram os humanos em força biogeoquímica capaz de alterar o clima, os oceanos, os ciclos da Terra e a própria possibilidade de vida humana. Como bem diz o autor, a humanidade é apresentada como responsável, mas são os sistemas econômicos extrativistas, as lógicas coloniais e as grandes corporações que amplificam impactos. Povos indígenas e comunidades tradicionais, embora pouco, ou nada, responsáveis pela crise, por apresentarem formas alternativas de relação com o mundo, figuram entre os mais afetados.

Nesse contexto, o ensino de Biologia precisa assumir seu papel formativo e ético, contribuindo para a defesa da vida em todas as suas formas, fomentando consciência crítica sobre as crises que atravessam o país e o planeta, e fortalecendo práticas educativas comprometidas com justiça social, socioambiental e epistêmica. Dessa forma, a aproximação de áreas é sustentada neste ensaio. Se o ensino de Biologia não é capaz de engajar crianças e jovens brasileiros na valorização das vidas, torna-se urgente repensar a sua função diante do genocídio de populações, da perda da biodiversidade, da emergência climática, do colapso socioambiental e da necessidade de profundas transformações civilizatórias no contexto do que pode ser chamado de problemas do Antropoceno.

A partir de uma identidade profissional na docência e no indigenismo, da primeira autora, nosso olhar caminha para aproximar duas áreas, por meio de um exercício similar ao que acontece na natureza para gerar vida e mais variabilidade, como uma abelha ao polinizar diferentes flores pelas matas, florestas e jardins. Buscaremos interseccionar conhecimentos que não ocupam o mesmo espaço, buscando aproximá-los. Essa metáfora não é meramente ilustrativa; ela expressa a dinâmica viva que desejamos instaurar entre o ensino de Biologia e o indigenismo. Da mesma forma que a polinização depende do encontro de diferenças a partir de agentes, a nossa proposta se fortalece na circulação e no intercâmbio entre epistemologias que não ocupam o mesmo espaço, mas que podem coexistir e semear horizontes formativos quando colocadas em diálogo. Busca-se, neste ensaio teórico, fundamentado nessa interseção de áreas, fomentar uma perspectiva crítica frente cenário atual de extermínio de populações humanas e não humanas, bem como romper com o conformismo e a apatia que caracterizam em grande medida o contexto socioambiental contemporâneo.

2. Biologia: um campo de disputas

As Ciências Biológicas não podem ser explicadas apenas pela base química e física dos fenômenos que elas estudam, o que as torna mais complexas e menos previsíveis. Trata-se de um terreno onde a aleatoriedade é um ímpeto para a mudança. Entender o que é a vida é objeto da curiosidade humana, e possivelmente o tema foi estudado por muitos povos a partir de suas culturas. Contudo, a origem das ciências naturais costuma ser localizada nas produções de naturalistas europeus e em seus escritos sobre zoologia, botânica, microbiologia ou teorias da origem da vida. A principal referência histórica na área é o naturalista britânico Charles Robert Darwin (1809-1882), que, com a publicação de *"A origem das espécies"*, transformou o olhar sobre a vida na Europa ao questionar o fixismo, a partir de uma pesquisa empírica extensa e em uma teorização inovadora. No entanto, a aceitação da teoria da evolução por seleção natural ocorreu de forma lenta e contestada, marcada por debates intensos, resistências filosóficas, religiosas e científicas, e apenas gradualmente ganhou espaço entre naturalistas como uma explicação plausível para a origem das espécies. Algumas noções darwinistas foram posteriormente refutadas e reconstruídas com base na genética e em novas indagações na biologia, mas uma contribuição fundamental de sua teoria, segundo geneticistas consagrados, foi a separação entre as forças internas (organismo) e externas (ambiente), antes consideradas inseparáveis (Lewontin; Levins, 2022).

A divisão entre as forças completamente internas aos organismos e as forças externas aos organismos é um pilar importante no entendimento da vida, segundo Lewontin e Levins (2022). Isso porque o organismo não é determinado por uma informação interna autônoma, mas é consequência de uma interação entre os modelos de resposta internos e seu meio externo (Lewontin; Levins 2022). No entanto, para Lewontin e Levins (2022, p. 49), “os organismos não experimentam nem se adaptam a um ambiente, eles constroem o ambiente” A interação entre o interno e o externo possibilita uma mudança mútua. Desse modo, a ideia darwinista de que os seres vivos são passivos e selecionados pelo meio dá lugar à compreensão de que os organismos também selecionam e moldam seus ambientes, estabelecendo uma interação mais complexa no processo de evolução das espécies.

Charles Darwin (1859), em sua obra *"A origem das espécies por meio da seleção natural"*, descreveu a competição como a principal interação interespecífica (entre espécies) e intraespecífica (dentro da mesma espécie) no processo de seleção natural. “A proposta foi apropriada, interpretada e utilizada de diferentes maneiras pelos intelectuais do período” (Sepúlveda et al., 2023). Uma dessas apropriações foi influenciada pelo ensaio *"Princípio da população"*, de Thomas Malthus (1798), lido por Darwin, que argumentava sobre a relação entre taxa de natalidade e disponibilidade de alimentos, indicando a competição humana como um caminho inevitável diante da escassez de recursos.

A naturalização da competição como um fator determinante aos seres vivos chega na ciência europeia em momento geopolítico de ocupações territoriais, exploração da



biodiversidade na criação de mercadorias, sequestro e escravização de humanos, o que naturalizou crueldades de uma cultura que se construía a partir da desigualdade e da violência. Porém, em meio à fundação do capitalismo na Europa, a oposição ao modelo de exploração econômica estava organizada e lutava contra ele a partir de movimentos sociais e produção teórica. Uma obra clássica, um pouco esquecida, publicada originalmente em 1902, mas de extrema relevância é “*Apoio mútuo: um fator da evolução*” do naturalista e anarquista russo Piotr Kropotkin, mais conhecido por sua produção teórica libertária. A partir de observações empíricas, revisões históricas e antropológicas, Kropotkin fez uma crítica contundente à ênfase na competição no processo evolutivo, anunciando o apoio mútuo como um fator essencial na manutenção de espécies, especialmente em ambientes extremos (Costa, 2015). O russo afirmou, a partir de estudos nas regiões inóspitas da Sibéria, que a luta pela sobrevivência é permeada por cooperação intraespecífica, não constituindo apenas um espaço de competição ferrenha dentro das populações (Kropotkin, 1902 apud Costa, 2015).

Kropotkin manteve uma interpretação própria da seleção natural, relacionada à influência direta do meio e herança de caracteres adquiridos, além de ressaltar o papel evolutivo da cooperação intraespecífica, o que embasa uma visão de progresso geral na evolução. Seus trabalhos são precursores do estudo sobre cooperação, que atualmente produz novos conceitos e teorias sem relação direta com Kropotkin (Costa, 2015). Entretanto, é importante ressaltar sua sensibilidade em meio a teorias que naturalizavam explorações, pois o libertário teve a percepção de que o enfoque na competição no processo evolutivo no contexto humano vinha alicerçando ideias liberais da economia, favorecendo a classe dominante, as explorações de humanos e a formação do liberalismo. Ele buscou questionar tais posições por dentro das ciências da natureza. Em uma edição dessa obra de 1914, o autor diz: “Faço isso com a profunda esperança de que, em meio à miséria e agonia em que essa guerra lançou o mundo, ainda haja espaço para a crença de que, apesar disso, as forças construtivas dos seres humanos estão em atividade, que sua ação tende a promover um entendimento melhor entre as pessoas e, por fim, entre as nações (Kropotkin, 2012).

A crítica de Kropotkin à naturalização da competição e das desigualdades humanas nas ciências da natureza evidencia como teorias biológicas podem ser instrumentalizadas para sustentar projetos políticos e econômicos excludentes. Essa percepção torna-se ainda mais relevante quando observamos que, em outros momentos da história, a ciência serviu como justificativa na legitimação de hierarquias sociais. Um exemplo emblemático é o de Carl Von Linné (1707-1778), um naturalista ancião como o “pai da taxonomia moderna”. Tendo sido o criador da nomenclatura binomial, muito usada na ciência, e um proponente importante de abordagens de classificação dos organismos vivos, ele descreveu no século XVIII uma classificação racial humana que relacionava o fenótipo de pessoas em escala de padrões psicológicos, que exaltava a figura do branco e depreciava a do indígena, do negro e do amarelo. Essa divisão estabelecida por ele marcou a criação da ideia de raças humanas, que mesmo sendo uma enorme falácia continua no imaginário coletivo ao longo das gerações, sustentando o racismo espalhado pelo globo terrestre (Munanga, 2009).



O racismo historicamente instituído produziu efeitos segregadores e violentos sobre a sociedade e sua diversidade humana, demorando séculos para ser problematizado e superado, ainda que parcialmente, no âmbito das Ciências Biológicas. Uma das primeiras publicações importantes foi em 1972, com uma pesquisa de Richard C. Lewontin (1929-2021), “A repartição da diversidade humana”. Lewontin analisou a variação genética de proteínas sanguíneas em diversas populações humanas de diferentes partes do mundo, utilizando marcadores genéticos. Ele demonstrou com sua pesquisa que as diferenças genéticas entre indivíduos da mesma população são maiores do que aquelas entre populações de diferentes continentes. Por isso, argumentou que a categoria "raça" não possui fundamento biológico e não é um critério válido para classificar os seres humanos geneticamente.

Mais tarde, o Projeto Genoma Humano, uma iniciativa científica internacional, interdisciplinar e colaborativa, com início em 1990 e conclusão em 2003, sequenciou e mapeou a totalidade do DNA humano, estimado em cerca de 3 bilhões de pares de bases, identificando e localizando todos os genes que compõem o genoma da espécie *Homo sapiens*. O sequenciamento completo do genoma humano revelou que todos os seres humanos compartilham mais de 99,9% de identidade genética (Soares e Simoni, 2018). Esse dado reforçou que as diferenças entre indivíduos de diferentes continentes são extremamente pequenas do ponto de vista genético, reafirmando a inexistência de raças humanas.

Entretanto, embora o conceito de “raça” tenha sido refutado do ponto de vista biológico, ele permanece central para as ciências sociais, por permitir compreender as assimetrias sociais, econômicas e políticas historicamente construídas a partir da racialização. Nessa perspectiva, a categoria “raça” é entendida como uma construção social que estrutura relações de poder, produz desigualdades e legitima práticas discriminatórias, sendo, portanto, indispensável para analisar criticamente os efeitos contemporâneos do racismo e das heranças coloniais na sociedade.

Nesse ponto, ao se deslocar o debate para o campo da biologia, e perceber as aproximações reducionistas entre ciências naturais e humanas, Lewontin e Levins (2022) destacam que é preciso entender as relações entre totalidades e partes na biologia das populações, mostrando que o reducionismo, isto é, a tentativa de compreender fenômenos complexos a partir de análises em níveis “inferiores”, apesar de ter contribuído para certos avanços, permanece insuficiente para explicar adequadamente o comportamento das espécies.

Ainda assim, alguns biólogos insistem no reducionismo, como indicam Lewontin e Levins (2022), citando Edward Osborne Wilson (1929-2021) e Charles J. Lumsden (1949-), que propuseram a tese de que a cultura é uma coleção de preferências e comportamentos individuais desenvolvidos e evocados em um ambiente particular. Dessa forma, a causalidade seria unidirecional: do indivíduo para a organização social, e nunca o contrário. Lewontin e Levins (2022) destacam a necessidade da percepção de que as totalidades são mais do que a soma de suas partes, existindo sempre um contexto que possibilita as possíveis interações entre as populações e o ambiente.



Philip Ball (2023) também traz uma contribuição importante ao propor que os genes servem como recursos flexíveis que entram em ação conforme os contextos celulares e ambientais. Genes não têm agência própria nem são “ditadores autoritários”, pois eles dependem de sistemas organizados e auto-ajustáveis para sua própria existência e função. Assim, as características biológicas surgem de interações de uma diversidade de componentes, e não de instruções únicas codificadas no DNA (Ball, 2023).

Joaquim e El-Hani (2010) afirmam que o conceito de gene está longe de ser fixo e que sua definição continua a evoluir conforme novas descobertas. A genética exige uma visão que transcenda a ideia do gene como uma sequência linear de informações hereditárias, reconhecendo-o como uma entidade complexa e integrada que se manifesta em uma rede de processos moleculares, celulares e fisiológicos. Os autores sugerem que a biologia precisa ser reimaginada em termos de interações, redes e fluxos de informação, nos quais os genes são apenas um dos tipos de componentes que formam os sistemas vivos.

As percepções reducionistas nas ciências da natureza se consolidam no século XVII com René Descartes, e continuam recebendo adesões no século XXI. A sociobiologia, segundo Bookchin (2012), é a tentativa mais recente de fomento do determinismo biológico com a ideia de imutabilidade humana e uma descrição comportamental falseada por uma percepção de comportamentos que foram historicamente construídos e consolidados a partir do sistema econômico e político atual. Assim, o determinismo serve à ideia de que não há tanto a ser feito frente às mazelas sociais e às desigualdades socioeconômicas percebidas nas diferenças étnicas na sociedade. Como afirma Murray Bookchin (2012), Edward Wilson (1929-2021), elaborador do conceito de sociobiologia, e alguns de seus colaboradores têm bastante proximidade com a extrema-direita. A sociobiologia tenta estabelecer um laço entre o biológico e o social, sem que seus autores tenham a honestidade de apresentá-la enquanto um exercício especulativo. Tratam-se de noções generalistas e equivocadas sobre ética, sobre relações humanas, sobre a própria ideia de natureza e sobre o papel da genética (Bookchin, 2012).

Outro biólogo que fomenta ideias reducionistas e tem bastante visibilidade é Richard Dawkins (1941-), um biólogo britânico que reduz o processo evolutivo ao gene. Em seu livro “O gene egoísta”, publicado em 1976, ele indica a competição como interação central no processo evolutivo, abraça o determinismo e fomenta reduções na interpretação da complexidade das interações dos organismos entre si e com o ambiente. Ball (2023) enfatiza, em sua argumentação contrária ao ideal do determinismo genético, os equívocos das explicações simplistas, fazendo um convite ao abandono de visões mecanicistas da biologia, para que possamos compreender a vida como processo dinâmico, plástico e interativo. Assim, afirma a vida como emergente, com múltiplos níveis de organização, inseparável do ambiente, criativa e adaptativa, mais próxima de um ecossistema do que de uma máquina.

Combater percepções que induzem à normalização das dominações entre humanos, à hierarquia e ao racismo ainda é uma necessidade no campo científico. Como afirma Lewontin (2010), “o conhecimento tem função na formação da consciência sobre o mundo político e

social. A ciência faz parte do processo geral da educação, e as afirmações dos cientistas são o princípio para uma boa parte da iniciativa de formação dessa consciência” (Lewontin, 2010, p. 113). Assim, podemos conceber a existência de uma disputa no âmbito das ciências biológicas quanto ao entendimento do ambiente (pronto e seletor, ou transformado e regulador), quanto ao papel da genética no organismo (determinismo ou memória que interage com o meio) e quanto à posição da espécie humana nas relações evolutivas (sociobiologia ou papel social nos processos evolutivos). Considerando que a sociobiologia e o determinismo genético são teorias científicas alicerçadas em ideologias de exclusão, é importante perceber que a biologia não está historicamente imune às disputas político-ideológicas.

As pesquisas genéticas, ao longo da história, têm sido atravessadas por práticas marcadas por assimetrias de poder, violações éticas e manifestações de racismo científico, especialmente no que diz respeito a populações vulnerabilizadas. Nesse contexto, destaca-se o episódio do roubo de sangue dos yanomami (Albert, 2006), que se insere em um panorama mais amplo de controvérsias bioéticas. Embora não haja evidências de que esse material tenha sido utilizado no Projeto Genoma Humano, o caso evidencia as tensões e desafios éticos relacionados à coleta e ao uso de material biológico indígena em pesquisas científicas.

O povo Yanomami, que habita regiões entre Brasil e Venezuela, teve seus primeiros contatos com brancos na década de 1950. Entre as décadas de 1960 e 1980, recebeu expedições científicas e biomédicas, sobretudo dos Estados Unidos e da Europa. Uma dessas expedições, liderada pelo geneticista James Neel (1915-2000) e pelo antropólogo Napoleon Chagnon (1938-2019), realizou a coleta de sangue, saliva, cabelo e outros materiais biológicos de centenas de yanomami sem consentimento adequado (Albert, 2006). As amostras foram levadas para laboratórios nos EUA, armazenadas e utilizadas em pesquisas, sem retorno de informações ou qualquer forma de benefício compartilhado. Os yanomami têm práticas funerárias de cremação dos corpos e objetos de seus mortos e entendem que a falta desse ritual tem consequências nocivas à comunidade. Nesse processo de colonialismo epistemológico, o conhecimento tradicional foi ignorado e os corpos indígenas reduzidos a fontes de dados biológicos para benefício exclusivo de centros científicos do Norte global. (Albert, 2006).

As denúncias sobre essas coletas começaram a emergir no final dos anos 1990, impulsionadas por pesquisadores, ativistas e lideranças indígenas. O caso ganhou destaque internacional com o livro “*Escuridão em El Dourado*” (2000), de Patrick Tierney, que acusou os cientistas de má conduta ética. A repercussão levou instituições científicas e órgãos governamentais brasileiros a investigar o caso, confirmado a ausência de consentimento informado e a violação de direitos. Lideranças yanomami e organizações indígenas passaram então a exigir a devolução das amostras como forma de reparação e respeito à soberania de seus corpos e saberes. Em 2004, o documentário *Napépë*, dirigido por Nadja Marin, deu visibilidade à luta Yanomami e expôs a postura antiética de biólogos entrevistados. Somente em 2015 parte



das amostras foi restituída³, em um acordo entre instituições dos EUA e o Ministério Público brasileiro, culminando em uma cerimônia de devolução simbólica e física às lideranças yanomami.

A biologia, assim como todo conhecimento científico, não é neutra, tampouco está isenta de implicações políticas e sociais. Enquanto campo de saber, é mobilizada de maneira antiética, contribuindo para o apaziguamento e a legitimação de relações de poder, ou, em sentido oposto, para o questionamento e a transformação de estruturas de dominação. No contexto marcado pela intensificação das desigualdades socioambientais, pela devastação de ecossistemas e pela apropriação assimétrica dos corpos e dos territórios, o conhecimento biológico participaativamente tanto da produção dos problemas quanto de suas possíveis soluções.

Inclinando o conhecimento biológico para possíveis soluções, a agrônoma Ana Primavesi (1979), ao defender uma agricultura verdadeiramente ecológica, evidencia que a vida do solo – os microrganismos, os ciclos bioquímicos, as interações entre plantas e ambiente – constitui a base para qualquer processo de “plantar vida”, seja na produção de alimentos, seja no reflorestamento. Regenerar ecossistemas exige reconhecer o solo como organismo vivo e compreender sua dinâmica, evitando práticas que rompem fluxos ecológicos e comprometem a resiliência das paisagens. Nesse sentido, a necessidade do conhecimento biológico não é apenas técnica, mas ética: restaurar florestas e conservar biodiversidade implica manejá-las, nutrientes e espécies em cooperação com os ritmos da natureza (Primavesi, 1979).

Ao mesmo tempo, Primavesi (1979) destaca que as práticas verdadeiramente sustentáveis dependem da integração entre ciência e saberes locais, pois populações que convivem há séculos com seus biomas detêm conhecimentos sobre espécies nativas, sucessão ecológica, manejo da fertilidade e uso da biodiversidade que ampliam as possibilidades de regeneração. Assim, o diálogo entre a ecologia científica e esses conhecimentos milenares de povos indígenas torna-se fundamental para enfrentar o colapso e construir estratégias de restauração que não reduzam a vida a recursos, mas a reconheçam em sua complexidade, interdependência e potência de renovação.

3. O indigenismo: pelo direito à vida

Chamamos de indigenismo um conjunto de políticas, estudos e movimentos que visam a defesa e a promoção dos direitos dos povos indígenas. Esse campo de atuação esteve

³ A devolução de parte das amostras do sangue Yanomami é noticiada na seguinte reportagem: <https://g1.globo.com/rr/roraima/noticia/2015/04/apos-45-anos-sangue-yanomami-levado-aos-eua-e-repatriado-para-rr.html>

historicamente atrelado ao colonialismo e ao racismo, expressando-se por meio de práticas de tutela e integracionismo. No contexto do Estado brasileiro, o Serviço de Proteção aos Índios (SPI), criado em 1910, foi a primeira manifestação do indigenismo institucional e sua criação foi um marco político da perspectiva assimilacionista. Crises políticas e o contexto de ditadura militar causaram a extinção da SPI e a criação da Fundação Nacional do Índio (Funai), instituída em 1967, atual Fundação dos Povos Indígenas (Funai).

O surgimento da Funai deu-se no auge da política integracionista, durante a ditadura militar. Na qualidade de tutor, o órgão tinha o objetivo de promover, junto aos seus tutelados, uma política paternalista e assistencialista que não se sustentava pela escassez de recursos. Assim, a ditadura militar foi marcada pela precariedade dos serviços de atenção à saúde da população originária, provocando um alto índice de mortalidade infantil. Esse cenário de violências, tortura e morte de povos ocorreu, por exemplo, no contexto da construção da Rodovia Transamazônica (BR-230) e da Rodovia Manaus - Boa Vista⁴ (BR-174). Como relatado por Rubens Valente (2017), a partir de uma investigação jornalística, constatou-se a morte de centenas de indígenas dos povos Waimiri-Atraori, Parakanã, Araweté e Yanomami durante essas obras. O autor também relata a retirada de territórios das populações originárias para a construção de hidrelétricas e para a expansão do agronegócio, também durante o período da ditadura militar.

A construção do Brasil, segundo o filósofo, doutor em educação e escritor Daniel Munduruku (2012), se deu a partir da atuação dos invasores em relação aos povos indígenas, vinculada a processos de extermínio e integração. Quando a dominação dos povos originários para exploração do trabalho não é bem sucedida, eles perdem o direito à vida. Munduruku (2012) chama de regime exterminacionista à política que tem como objetivo a destruição em massa dos povos, e de regime integracionista à política de tentativa de assimilação das populações ao sistema político, econômico e cultural europeu, este com “o suporte teórico do positivismo, que acreditava ser natural esta passagem entre estado primitivo e civilização” (Munduruku, 2012, p. 31). Os referidos regimes fazem parte da realidade atual, pois, como bem salienta Ailton Krenak (2019), uma importante liderança indígena, escritor e consagrado imortal na Academia Brasileira de Letras, ainda estamos em guerra, pois o direito à vida digna aos povos indígenas do Brasil continua a ser disputado.

Para além do histórico de violência e assimilação forçada, no início do século XX surge a figura do sertanismo indigenista, inspirado em Cândido Rondon, e posteriormente institucionalizada pelo SPI e pela Funai, como um esforço de mediação que, embora marcado por contradições, buscava proteger os povos indígenas e lhes garantir condições mínimas de sobrevivência frente ao avanço colonizador (Milanez, 2015). No interior desse movimento, sertanistas como Sydney Possuelo tiveram atuação fundamental na criação do Departamento de Índios Isolados e na formulação de políticas de não contato com povos em isolamento

⁴ Conhecida também como “rodovia da morte” devido aos episódios de violência em sua construção.

(Milanez, 2015). Assim, ainda que limitado pelo próprio enquadramento estatal, o sertanismo representou uma importante frente de resistência dentro do aparato governamental, preservando vidas e territórios em meio à expansão da fronteira econômica e, muitas vezes, garantindo a sobrevivência de povos inteiros (Milanez, 2015). Todavia, mesmo com esses avanços, os regimes descritos por Munduruku (2012) permanecem como parte da realidade atual, uma vez que as populações indígenas continuam carregando o signo do descaso, da subjugação e do desprezo a que foram e seguem sendo submetidas, tanto pela política estatal voltada à proteção do capital e das explorações quanto pela negligência e pelo desconhecimento da sociedade.

Mas a resistência e a resiliência das populações indígenas ao longo dos séculos garantem mudanças contínuas no viés indigenista nacional. A articulação do movimento União das Nações Indígenas (UNI), fundada em 1982, possibilitou a unidade de povos para uma luta coletiva por direitos. A partir disso, a reivindicação de leis que reconhecessem o direito dos povos à terra e à autodeterminação foi conquistada na Constituição de 1988, marco histórico de vitória indígena no Brasil. Durante a Constituinte, o indigenismo foi ressignificado, uma vez que intelectuais, movimentos e organizações indígenas denunciaram seu histórico e caráter colonial, reivindicando-lhe um caráter autônomo, pautado na autodeterminação e na defesa intransigente dos territórios, das culturas e dos modos de vida dos povos.

Apesar do direito constitucional, a negligência estatal persiste: em 37 anos de vigência da Constituição de 1988, menos de 2% das terras reconhecidas como indígenas foram efetivamente homologadas. A violência, tanto física quanto simbólica, continua a ser uma realidade, ainda que, hoje, conte com maior visibilidade graças à organização coletiva dos povos indígenas. Em 2004, vários povos indígenas organizaram o primeiro Acampamento Terra Livre (ATL), mobilização nacional com os objetivos de dar maior visibilidade à situação dos direitos indígenas e apresentar as reivindicações específicas de cada povo.

Desde então, anualmente, centenas de pessoas de diferentes etnias acampam em frente à Esplanada dos Ministérios, em Brasília, levando suas pautas, realizando atos, rituais e resistindo à contínua negligência estatal. Em 2005, nasce a Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB), que passou a coordenar as organizações já existentes e a preparar os Acampamentos Terra Livre, ampliando significativamente a visibilidade, tanto nacional quanto internacional, das pautas e lutas dos povos indígenas. O surgimento da APIB representa a utopia de uma sociedade capaz de acolher, sem assimilar, as diferenças expressas pela biodiversidade indígena, ainda amplamente desconhecida pela maioria da população brasileira (Munduruku, 2012). Em 2023, a consolidação das lutas protagonizadas pelos povos originários possibilitou a criação do Ministério dos Povos Indígenas. Trata-se de uma conquista jurídica e administrativa, que é símbolo da força coletiva dos povos indígenas para reivindicar o reconhecimento de seus direitos, territórios e modos de vida no contexto brasileiro.

Como afirma Krenak (2019), as nações indígenas não são sobreviventes do passado, mas povos contemporâneos, cujo direito de existir inclui também o de produzir conhecimento a partir de suas próprias cosmologias e epistemologias. Nesse sentido, o que hoje chamamos de



indigenismo configura-se como um campo educador, que tensiona os paradigmas hegemônicos e propõe novas formas de compreender, de se relacionar com o mundo e de lutar pela existência e preservação da diversidade de povos e florestas.

Nessa perspectiva de educação como campo de resistência, afirmação cultural e criação de valores para solidariedade, Munduruku (2012) aprofunda a reflexão sobre o que significa educar para os povos indígenas, destacando uma convergência fundamental entre as diferentes etnias: a necessidade de um olhar integrado para o corpo, a mente e o espírito. Para ele, a educação do corpo consiste no cuidado que permite o pleno desenvolvimento dos sentidos, garantindo saúde e proteção frente aos perigos. Já a educação da mente fortalece o sentido de pertencimento, permitindo ao indivíduo compreender seu lugar no mundo. Além disso, Munduruku (2012) ressalta que a escuta atenta dos guardiões do passado — os mais velhos das comunidades —, é essencial, pois simboliza a existência de uma coletividade que educa para o caminho do bem-estar. Por fim, a educação do espírito é alimentada pela escuta dos sonhos, uma linguagem que possibilita o diálogo consigo mesmo e com os seres interiores. Assim, para os povos indígenas, educar é preparar o corpo para sentir, a mente para aprender e o espírito para sonhar.

Essa concepção integral de educação encontra eco na cosmovisão do povo Guarani Mbya, para quem o *tekoá*, a comunidade, é o espaço fundamental para a construção do *Nhandereko*, termo comumente traduzido como “modo de ser”. Contudo, conforme evidenciado na nossa experiência de convivência com as comunidades Guarani durante a elaboração do Plano de Gestão Territorial e Ambiental da Terra Indígena Morro dos Cavalos, essa tradução simplificada não capta a profundidade do conceito. Quando pensamos em “modo de ser” sob a lógica urbano-industrial ou camponesa, tendemos a associá-lo à organização produtiva, ao trabalho ou às formas de habitar, frequentemente negligenciando dimensões como pertencimento, territorialidade, biodiversidade e espiritualidade.

Dessa forma, o *Nhandereko* pode ser compreendido como uma verdadeira filosofia do bem viver, uma forma de existência pautada na relação com outras formas de vida na coletividade, no respeito aos ciclos vitais e na busca por uma vida plena com a floresta, que transcende a lógica da acumulação e do consumo. Este ideal representa, portanto, uma crítica radical ao modelo capitalista, cuja racionalidade se baseia na exploração desenfreada dos bens naturais, na mercantilização das relações sociais e na fragmentação das subjetividades. *Nhandereko* é referência cultural Guarani, mas também é um projeto ético e político que inspira alternativas concretas ao capitalismo, defendendo a possibilidade de futuros possíveis, nos quais o bem comum, o apoio mútuo e a biodiversidade sejam os princípios orientadores da vida coletiva.

Entretanto, essas alternativas convivem com um cenário marcado por intensas ameaças aos territórios e aos modos de vida tradicionais. O Brasil enfrenta um quadro alarmante de desmatamento e conflitos agrários, com impactos profundos sobre a biodiversidade e os povos originários que habitam e protegem as matas. Em 2024, o país registrou a perda de mais de 1,24



milhão de hectares de vegetação nativa, segundo dados do MapBiomas (2025). O Cerrado foi o bioma mais atingido, concentrando mais de 50% do desmatamento nacional, especialmente nos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, onde o avanço do agronegócio se intensifica (MapBiomas, 2025). Esse processo é agravado pela influência de poderosos lobbies econômicos e políticos, frequentemente articulados por grandes corporações e bilionários, que exercem pressão sobre políticas ambientais e fundiárias, enfraquecendo mecanismos de proteção e favorecendo práticas predatórias em nome do lucro.

O Conselho Indigenista Missionário (CIMI) destaca, em seus relatórios anuais sobre Violência Contra os Povos Indígenas⁵, o constante e preocupante aumento dos conflitos agrários envolvendo territórios indígenas. As invasões possessórias, a exploração ilegal de recursos naturais e os danos aos territórios tradicionalmente ocupados são práticas recorrentes que resultam em inúmeras ameaças, agressões e, em casos extremos, assassinatos, tornando os povos indígenas as principais vítimas da violência no campo. Além disso, o CIMI evidencia a persistente morosidade nos processos de demarcação e homologação das Terras Indígenas, o que favorece a expansão predatória de atividades ilegais, como o garimpo, a grilagem e o desmatamento.

Nesse contexto, existe uma importância fundamental dos povos indígenas na preservação da biodiversidade. Dados da MapBiomas (2025) demonstram que os territórios tradicionalmente ocupados por esses povos são as áreas mais preservadas em termos de cobertura vegetal e diversidade biológica. Diegues (2001), em sua obra clássica “O Mito Moderno da Natureza Intocada”, critica a visão hegemônica ocidental que opõe a natureza à presença humana. Para Diegues (2001), essa narrativa ignora que, em muitas partes do mundo e particularmente no Brasil, populações tradicionais e povos indígenas estabelecem formas de interação produtoras de biodiversidade. Comunidades manejam, cuidam e transformam seus territórios de maneira equilibrada, assegurando a conservação dos ecossistemas e a reprodução da vida.

Durante mais de cinco anos de intensa convivência com a comunidade Guarani Mbya, no contexto de um trabalho de campo, uma importante líder do povo Mbya, Kerexu Yxapy (2018), trouxe em uma conversa a percepção de seu povo a respeito do canibalismo. Ela relatou que, nas guerras travadas por disputas territoriais com os brancos, houve mortos de ambos os lados: indígenas e não indígenas. Embora a desigualdade de forças fosse brutal, a resistência do povo Guarani resultou em mortes também dos invasores.

De acordo com Kerexu Yxapy (2018), o povo Tupi-Guarani constituía uma unidade cultural mais ampla, mas com funções sociais distintas: os Tupinambá assumiam o papel de defesa física, enquanto os Mbya eram responsáveis pelas práticas espirituais e pelos rezos. Quando um Tupinambá matava um inimigo, esse ato era inserido em um ritual de significado

⁵ Edições do relatório disponíveis em: <https://cimi.org.br/observatorio-da-violencia/edicoes-anteriores/>

coletivo. Segundo Kerexu Yxapy (2018), o corpo do inimigo podia ser ingerido não como expressão de barbárie, como impôs a colonização, mas como gesto simbólico e espiritual de incorporação da força e da história daquele que representava uma ameaça à coletividade. Era uma forma de reconhecer que até mesmo a vida do inimigo possuía potência. A guerra não era uma escolha mas uma necessidade de defesa do território e da vida. O canibalismo, portanto, não pode ser lido fora de seu contexto cosmológico. Não era destrutivo nem punitivo: era ritual, político e espiritual. Expressava uma compreensão profunda sobre o ciclo da vida, sobre o corpo como portador de energia e ancestralidade, e sobre a interdependência entre os seres mesmo em contextos de confronto. Além disso, o reconhecimento da potência vital não se restringia aos humanos: animais são igualmente respeitados como seres dotados de agência, história e espiritualidade. Assim, a onça — figura central nas cosmologias indígenas por sua força, inteligência e presença liminar entre mundos —, tem sua caça ou mesmo sua morte também envoltos em cuidados rituais, justamente por ela ser considerada portadora de uma força ancestral que precisa ser honrada.

Essa escuta nos ensinou que práticas indígenas, longe de representarem atraso ou violência gratuita, revelam sistemas éticos complexos e formas de pertencimento bem mais respeitosas do que os parâmetros civilizatórios impostos pela lógica colonial-capitalista. Transformou nossa compreensão e reforçou nossa convicção de que a maior contribuição cultural que precisamos, enquanto sociedade, é justamente a valorização da vida em todas as suas formas. Devemos romper com visões fragmentadas que separam natureza e cultura como esferas opostas. Somos natureza, assim como a natureza é humanidade. Produzimos cultura a partir da natureza e vice-versa. Como afirma Eduardo Viveiros de Castro (2002), “a cultura, para nós, é o que nos distingue da natureza; a natureza, para os povos ameríndios, é o que os seres têm em comum, o pano de fundo de uma diversidade que é, fundamentalmente, cultural” (p. 357).

Essa inversão revela que a separação entre natureza e cultura não é universal, mas uma construção específica do pensamento ocidental moderno. Para os povos indígenas, há um contínuo relacional entre o humano e o não-humano, entre o visível e o invisível. Esse movimento complexo não pode ser apreendido por lógicas fragmentárias. Também não podemos compreender o humano apenas por meio de instintos: somos uma espécie que comunica, simboliza, transforma e ressignifica a vida em comunidade.

Assim, o que evocamos como indigenismo é um projeto político e socioambiental, central para a construção de alternativas frente à lógica capitalista predatória que reduz a biodiversidade a um mero recurso a ser explorado, ferindo a existência de povos e vidas. Reconhecer a centralidade dos povos indígenas na manutenção da biodiversidade significa afirmar a legitimidade de seus saberes ancestrais, de suas cosmologias e de suas práticas de manejo sustentável como caminhos indispensáveis para enfrentar a crise socioambiental de um momento terrestre que alguns chamam de Antropoceno.



Esse processo envolve a ressignificação do que historicamente foi o indigenismo, articulando-o a partir de uma crítica contundente ao colonialismo, ao racismo e ao modelo civilizatório ocidental baseado na dominação e exploração desenfreadas da lógica capitalista. Esse posicionamento político-epistemológico rompe com a dicotomia natureza-cultura presente no pensamento ocidental moderno, propondo uma concepção integrada da vida, na qual humanos e não humanos coabitam e coevoluem de maneira indissociável. Portanto, o indigenismo emerge não apenas como uma resposta aos desafios atuais, mas como uma proposta transformadora capaz de construir sociedades em que o respeito à diversidade de formas de vida, a solidariedade e a defesa dos territórios são os pilares para um futuro possível para a humanidade.

4. O lugar de interseção

A convergência notória entre as ciências biológicas e o indigenismo é a centralidade em vidas. A biologia busca compreender o que é a vida, seus funcionamentos, classificações, padrões e origens. O que explicitamos aqui como indigenismo, por sua vez, enquanto prática política e ética, tem afirmado o direito à existência das múltiplas formas de vidas, humanas e não humanas, a preservação dos modos de vida, das culturas e, assim, de ecossistemas que mantêm a existência de culturas humanas.

Essa aproximação possibilita uma articulação, sobretudo no contexto do ensino de Biologia. Isso porque ele deveria ir muito além da memorização de conceitos voltados para exames e avaliações, passando a priorizar a valorização da vida em sua complexidade, o conhecimento sobre a biodiversidade e dimensões éticas. Um ensino que ignora as dimensões ética, política e social corre o risco de naturalizar práticas violentas, como a coleta indiscriminada de espécimes, a sanção ao determinismo biológico e o apagamento dos saberes tradicionais, reduzindo a ciência a uma técnica neutra, desvinculada de compromissos sociais e com a luta contra as atuais polícises socioambientais incluindo, mas não se limitando, à emergência climática, à violência contra populações e à perda da biodiversidade terrestre.

Além disso, a incorporação, no ensino de Biologia, de uma perspectiva alinhada a Lewontin (2010), que entende os organismos como co-construtores de seus ambientes e rejeita qualquer leitura determinista e mecanicista da vida, é fundamental para ampliar os horizontes explicativos da área. Em sintonia com a teoria da autonomia biológica, essa abordagem reconhece as formas de vida como agentes dotados de organização própria, historicidade e capacidade de transformar ativamente os contextos em que vivem. Fazer circular essas concepções nos cursos de biologia e na educação básica significa fortalecer uma biologia comprometida com a vitalidade e a potência das formas de vida, em vez de uma visão que busca impor limites normativos ou justificar desigualdades em nome de uma suposta “natureza biológica”, falseada em noções reducionistas da biologia.



Assim, a educação, especialmente aquela que se propõe a estudar a vida, precisa cultivar valores para plantar florestas, reais e simbólicas. O filósofo da ciência Hugh Lacey (2008) oferece uma contribuição crucial ao afirmar que a ciência não é neutra em relação aos valores. Ele argumenta que é possível, e necessário, desenvolver formas de conhecimento científico que incorporem valores éticos, sociais e ambientais, sem comprometer sua objetividade. Lacey (2008) propõe a ideia de uma “pluralidade de estratégias” na prática científica em que diferentes abordagens, inclusive aquelas ancoradas em valores de respeito à vida e à justiça social, possam coexistir e se enriquecer mutuamente. Para Lacey (2008), não existe uma única maneira correta e neutra de produzir conhecimento científico; ao contrário, há diversas estratégias possíveis, todas com diferentes pressupostos, finalidades e compromissos éticos ou sociais, além dos técnico-industriais, sem cair no relativismo.

Por isso, é urgente repensar a educação científica e, em particular, o ensino de Biologia, como um espaço de formação crítica capaz de articular ciência e valores. Tal educação, como propõe Lacey (2008), deve se orientar não apenas pela busca de conhecimento confiável, mas também por compromissos éticos com a vida, incorporando princípios sociais, ambientais e morais que deem suporte a práticas científicas e valores de respeito a vidas humanas e não humanas. A biologia, ao se aliar com a luta pela vida dos povos indígenas e seus conhecimentos, potencializa o enfrentamento de crises socioambientais, com estratégias de restauração que reconheçam a vida em sua complexidade, interdependência e potência de renovação, em contraste com práticas coloniais e, portanto, em sintonia com a urgência de reconfigurar nossas formas de habitar o planeta.

Um ensino de Biologia que traga a centralidade do reconhecimento da biodiversidade territorial, ao invés das classificações e nomenclaturas, abre espaço para que os estudantes tenham mais curiosidade sobre as formas de vida, assim como as crianças guarani em suas comunidades, no exercício do *Nhandereko*. A incorporação da solidariedade e do apoio mútuo como princípios formativos no ensino de Biologia, especialmente na abordagem da teoria da evolução, exige dimensões filosóficas que envolvem refletir as relações que estabelecemos com outras formas de vida e sobre os modos de existência que desejamos cultivar coletivamente.

Como nos lembra Vygotsky (2000), o ser humano constitui-se na relação com o outro, por meio da linguagem e da cultura. A consciência não é um dado biológico isolado, mas um processo histórico e social que se desenvolve nas interações mediadas por signos e símbolos. Comportamentos violentos, portanto, não são inevitáveis nem naturais, mas sim aprendidos, mantidos por estruturas sociais e, assim, também passíveis de transformação. Essa perspectiva se fortalece com os achados contemporâneos da neuroplasticidade, que demonstram que o cérebro humano permanece em constante remodelação ao longo da vida, ajustando-se com base nas experiências, relações e práticas culturais (Pascual-Leone et al., 2005). Isso significa que comportamentos dominantes, inclusive aqueles que sustentam a dominação, o racismo, o sexismo e a destruição ambiental, podem ser ressignificados desde que haja práticas educativas intencionais voltadas à construção de uma ética do cuidado, da empatia e da justiça.

A integração entre ciência e conhecimentos indígenas é pensada por El-Hani e Ludwig (2020) por meio do modelo das “convergências parciais”, que reconhece tanto pontos de convergência quanto diferenças irreduzíveis entre sistemas de conhecimento. Essa perspectiva contrapõe-se a uma visão assimilacionista, propondo, em vez disso, uma abordagem crítica que valorize a pluralidade epistêmica, ressaltando as potências na relação entre diferentes matrizes culturais, criando espaço para colaboração, co-criação e diálogo entre cientistas e povos indígenas, sem cair em um reducionismo ou isolamento. De forma similar à proposta de Lacey (2008), os autores reforçam a necessidade de articular práticas científicas com valores sociais, éticos e ambientais.

Desta forma, o ensino de Biologia interseccionalizado com indigenismo deve ir além da denúncia das violências históricas e da reprodução de imagens românticas ou folclóricas de povos indígenas, avançando no enfrentamento ao racismo e no rompimento com o silenciamento que tem marcado as políticas indigenistas. Além disso, mais do que incorporar cosmovisões, trata-se de promover uma educação que valorize as vidas e culturas que sustentam a biodiversidade. Um ensino de Biologia sem neutralidade, junto à justiça socioambiental e às lutas de resistência dos povos indígenas em suas territorialidades. Nesse horizonte, a disciplina de Biologia torna-se ponte entre ciência, saberes e a luta indígena, buscando a prática de um indigenismo contra-colonial, reconhecendo modos de cuidar da vida, das florestas e do clima, e fortalecendo práticas de apoio mútuo indispensáveis à continuidade da humanidade diante da crise socioambiental.

5. Considerações finais

Sem dúvidas, “a educação tem sido encarregada, em todos os tempos, de reproduzir os ideais sociais, econômicos e políticos predominantes” (Keitel, Pereira e Berticelli, 2011, p. 135). No entanto, é preciso compreender que essa relação não é unidirecional: trata-se de um ciclo de retroalimentação entre ciência, cultura, economia e política. A ciência não apenas reflete a sociedade; ela também a molda. Historicamente, as ciências da natureza foram mobilizadas para sustentar projetos de dominação e exploração, quase sempre alinhadas com interesses das elites econômicas e políticas. Mesmo em contextos ditos democráticos, a ciência tem sido frequentemente instrumentalizada como ferramenta de controle, lucro e manutenção de privilégios, e não como instrumento de emancipação social e cuidado com a vida.

A educação formal é a principal responsável pela circulação social do conhecimento, sendo assim uma arena de disputa. A educação básica, especialmente, é alvo de intensas pressões políticas e ideológicas que moldam o modo como a ciência é ensinada e apropriada. A Base Nacional Comum Curricular, última grande reestruturação dos currículos em âmbito nacional, foi homologada em uma versão distante dos horizontes sonhados pelos educadores do campo da educação científica. Como argumentam Zancan e Mohr (2021), trata-se de um



processo que opera sob a lógica de que “tudo deve mudar para que tudo fique como está”: reformas que aparentam renovação, mas que, na prática, conservam estruturas de controle, restringem abordagens críticas e limitam a possibilidade de uma educação científica emancipatória.

Porém, a sensação de que tudo está perdido, como se ninguém pudesse transformar a realidade, é respondida por vozes indígenas, como a de Gersem Baniwa (2019), na convocatória à sustentação das utopias e à construção coletiva de outros projetos de mundo. Uma das conquistas históricas que completa mais de uma década, dos movimentos negro e indígena no Brasil, que precisa ser reforçada e apropriada na educação formal, foi a promulgação da Lei 10.639/2003, posteriormente ampliada pela Lei 11.645/2008. Juntas, essas legislações instituem a obrigatoriedade do ensino da “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena” em todos os níveis da educação básica (Brasil, 2003, 2008). Elaboradas a partir do reconhecimento da urgência de uma educação que trate a população negra e os povos indígenas com dignidade histórica e contemporânea, reconhecendo-os como sujeitos formadores da diversidade cultural, étnica e social que compõe o território brasileiro, essas leis são oportunas para o projeto de mudanças no Ensino de Biologia.

Rearticular o Ensino de Biologia exige assumir um horizonte epistemológico comprometido com a urgência das transformações socioambientais e com a defesa das vidas e dos povos indígenas, reconhecendo que a escola não é apenas transmissora de conteúdos, mas um espaço potente de produção de vida, capaz de fazer pulsar, como diz Ailton Krenak (2022), o “coração ao ritmo da terra”. A problematização do vínculo entre ciência e projeto civilizatório é explicitado nos alertas de Davi Kopenawa (2015), que, em “*A Queda do Céu: palavras de um xamã yanomami*”, denuncia o colapso socioambiental provocado por uma racionalidade baseada no extrativismo, na ganância e na destruição dos territórios. A “queda do céu” não é uma metáfora distante, mas uma crítica contundente ao paradigma civilizatório ocidental que separa natureza e cultura e legitima o progresso a qualquer custo. Por isso, como adverte Kopenawa (2015), ou aprendemos a viver juntos com justiça e solidariedade, ou seremos todos arrastados pela queda do céu. Assim, esse é o horizonte ético e pedagógico que podemos semear para que o ensino de Biologia se alinhe à proteção da vida em todas as suas formas.

Referências

ALBERT, Bruce. Freezer anthropology e bioética: o caso do sangue Yanomami. In: RICARDO, Beto; RICARDO, Fany (Org.). **Povos indígenas no Brasil: 2001 a 2005**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2006.

BALL, Philip. **How life works:** a user’s guide to the new biology. Chicago: The University of Chicago Press, 2023.



DOI: 10.46667/renbio.v18inesp1.1918

BANIWA, Gersem. **A educação escolar indígena no século xxi: encantos e desencantos.** Rio de Janeiro: Mórula, 2019. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/F3L00006.pdf> Acesso em: 20 de novembro de 2025.

BOOKCHIN, Murray. **Sociobiologia ou ecologia social.** Rio de Janeiro: Achiamé, 2012.
BRASIL. Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 10 jan. 2003.

BRASIL. Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena". Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 11 mar. 2008.

COSTA, João Gabriel. **A natureza enquanto cooperação:** o lugar de Kropotkin na biologia evolutiva. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

DIEGUES, Antonio Carlos. **O mito moderno da natureza intocada.** São Paulo: Hucitec, 2001.

GALETTI, Mauro. **Um naturalista no Antropoceno:** um biólogo em busca do selvagem. São Paulo: Editora Unesp, 2023.

GUERRAS no Brasil. Direção: Luiz Bolognesi. Participação: Ailton Krenak. Produção: Netflix. Série, 1. temporada, 1. episódio (26 min.), 2019.

KEITEL, Liane; PEREIRA, Reginaldo; BERTICELLI, Ireno. Paradigmas emergentes, conhecimento e o meio ambiente. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 131-145, 2012.

KEREXU, Yxapy.. Terra Indígena Morro dos Cavalos, Palhoça, SC, 2018. Informação verbal concedida à autora.

KOPENAWA, Davi; ALBERT, Bruce. **A Queda do Céu:** palavras de um xamã yanomami. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

KOPENAWA, Davi. O projeto de saúde Demini: Mensagem para Bruce Albert gravado por Lucimara Montejane. **Boletim Urihi**, CCPY n. 16, São Paulo, 1992.

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

KRENAK, Ailton. **Futuro ancestral.** São Paulo: Companhia das Letras, 2022.



KROPOTKIN, Piotr. **Apoio mútuo:** um fator da evolução. Tradução: Dinah de Abreu Azevedo. [S.l.]: [s.n.], [2012]

LACEY, Hugh. **Uma ciência com valores:** rumo ao engajamento social e à solidariedade com os povos tradicionais. Campinas: Komedi, 2008.

LEVINS, Richard; LEWONTIN, Richard. **Dialética da biologia:** ensaios marxistas sobre ecologia, agricultura e saúde. Tradução: Grupo Multidisciplinar de Desenvolvimento e Ritmos Biológicos da USP. São Paulo: Expressão Popular, 2022.

LEWONTIN, Richard. **Biologia como ideologia:** a doutrina do DNA. Tradução e revisão: F. A. Moura Duarte; Francine Muniz; José Tadeu de Sales. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2010.

LUDWIG, David; EL-HANI, Charbel N. Philosophy of Ethnobiology: Understanding Knowledge Integration and Its Limitations. **Journal of Ethnobiology**, [S.l.], v. 40, n. 1, p. 3-18, 2020.

MILANEZ, Felipe (org). **Memórias sertanistas: Cem anos de indigenismo no Brasil.** São Paulo: Edições Sesc, 2015.

MUNANGA, Kabengele. Texto de blog, 3 ago. 2018. Disponível em: <https://www.ufmg.br/inclusaosocial/?p=59>. Acesso em: 30 maio 2025.

MAPBIOMAS. **Relatório Anual do Desmatamento no Brasil – RAD 2024.** São Paulo: MapBiomass, 2025. Disponível em: https://alerta.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/17/2025/05/RAD2024_15.05.pdf. Acesso em: 5 de junho, 2025.

MUNDURUKU, Daniel. **O caráter educativo do movimento indígena brasileiro (1970-1990).** São Paulo: Paulinas, 2012.

PASCUAL-LEONE, A.; AZUETA, E.; FREEDBERG, D. The plastic human brain cortex. **Annual Review of Neuroscience**, v. 28, p. 377–401, 2005.

PRIMAVESI, Ana. **Manejo ecológico do solo:** a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 1979.

RODRIGUES, Larissa Zancan; MOHR, Adriana. “Tudo deve mudar para que tudo fique como está”: análise das implicações da Base Nacional Comum Curricular para a Educação em Ciências. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 1483-1512, 2021.

RODRIGUES, Karine. **Para além dos geólogos: o que a história tem a dizer sobre o Antropoceno - Em entrevista, Dominichi Miranda de Sá destaca o papel dos historiadores das ciências no debate, que envolve evidências científicas, mas também disputas entre áreas do saber,** 2024. Disponível em: <https://coc.fiocruz.br/todas-as-noticias/discussao-sobre-antropoceno-precisa-ser-publica-e-interdisciplinar-diz-historiadora/> Acesso em: 21 de novembro, 2025.



DOI: 10.46667/renbio.v18inesp1.1918

SEPULVEDA, Claudia et. al. **Darwinismo e racismo científico no Brasil.** Feira de Santana: UEFS Editora, 2023.

SOARES, Jenífer Naves; SIMIONI, Rafael Lazzarotto. Direitos fundamentais, democracia e o Projeto Genoma Humano: bioética e biopolítica. **Revista Bioética**, 2018.

VALENTE, Rubens. **Os fuzis e as flechas:** história de sangue e resistência indígena na ditadura.

São Paulo: Companhia das Letras, 2017. (Coleção Arquivo da Repressão no Brasil).

VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. **A inconstância da alma selvagem:** e outros ensaios de antropologia. São Paulo: Cosac Naify, 2002.

VYGOTSKY, L. S. **Linguagem e pensamento.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

Recebido em junho de 2025
Aceito em novembro de 2025

Revisão gramatical realizada por: Dra. Rosiléia Oliveira de Almeida.
E-mail: roalmeida@ufba.br



Revista de Ensino de Biologia da SBEEnBio - ISSN: 2763-8898 vol. 18, nesp. 1. 264-284, 2025