

BIÓLOGOS COM A CABEÇA NA T/Terra¹: SEMENTES PARA A FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

BIOLOGISTS WITH THEIR HEADS IN THE EARTH/GROUND: SEEDS FOR BIOLOGICAL SCIENCES FORMATION

BIOLOGOS CON LA CABEZA EN LA T/TIERRA: SEMILLAS PARA LA FORMACIÓN EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

Bruno Vilela Vasconcelos², Paulo José da Silva Gonçalves³, André Cadinelli Ramos⁴, Paolo de Castro Martins Massoni⁵, Rafael Nogueira da Costa⁶

Resumo

No presente artigo, buscamos expandir experiências no percurso de formação em Ciências Biológicas no Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Nupem/UFRJ), em Macaé-RJ. Como ampliar os sentidos de “natureza” na formação em Ciências Biológicas? Como (re)imaginar horizontes futuros de forma contextualizada e regenerar as fraturas pedagógicas presentes na formação em Ciências Biológicas? Foi utilizada como espaço de pesquisa a disciplina “Educação Ambiental”, que buscou promover uma vivência imersiva aos estudantes de graduação a partir de aulas teóricas, atividades dinâmicas e práticas de campo em diferentes territórios, para além da universidade. Utilizamos como metodologia a Cartografia do Imaginário elaborada por Michèle Sato e adotamos como base teórica abordagens a partir dos horizontes da descolonização e da educação mais que humana. A disciplina possibilitou um território pedagógico de experiências, vivências e encontros, que fomentaram a proliferação de mundos para reflorestar o imaginário da Biologia.

Palavras-chave: educação mais que humana; formação em Biologia; imaginário; natureza.

Abstract

In this article, we seek to expand experiences in the Biological Sciences training program at the Institute of Biodiversity and Sustainability of the Federal University of Rio de Janeiro (Nupem/UFRJ), in Macaé-RJ. How can we broaden the meanings of “nature” in Biological Sciences training? How can we (re)imagine future horizons in a contextualized way and regenerate the pedagogical fractures present in Biological Sciences training? The “Environmental Education” course was used as a research space, aiming to promote an immersive experience for undergraduate students through theoretical classes, dynamic activities, and field practices in different territories beyond the university. We used Michèle Sato's Cartography of the Imaginary methodology and adopted approaches from the horizons of decolonization and more-than-human education as a theoretical basis. The course provided a pedagogical territory of experiences, encounters, and interactions that fostered the proliferation of worlds to reforest the imaginary of Biology.

Keywords: More-than-human education; biological formation; imaginary; nature.

Resumen

En este artículo, buscamos ampliar las experiencias de formación en Ciencias Biológicas en el Instituto de Biodiversidad y Sostenibilidad de la Universidad Federal de Río de Janeiro (Nupem/UFRJ), en Macaé-RJ. ¿Cómo podemos ampliar los significados de "naturaleza" en la formación en Ciencias Biológicas? ¿Cómo podemos (re)imaginar horizontes futuros de forma contextualizada y regenerar las fracturas pedagógicas presentes en la

¹ Este artigo é derivado de um Trabalho de Conclusão de Curso inspirado nos pensamentos e provocações de Ailton Krenak, tal como o título se inspira em seu texto “Pensando com a cabeça na terra” (2017).

² Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: brunovilelav96@gmail.com.

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: paulojoseboufrj@gmail.com.

⁴ Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Macaé, RJ, Brasil. E-mail: andrecadinelliramos@gmail.com.

⁵ Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro - JBRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: martins.paolo2@gmail.com.

⁶ Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Macaé, RJ, Brasil. E-mail: rafaelncosta@ufrj.br.

formación en Ciencias Biológicas? El curso de “Educación Ambiental” se utilizó como espacio de investigación, con el objetivo de promover una experiencia inmersiva para estudiantes de grado mediante clases teóricas, actividades dinámicas y prácticas de campo en diferentes territorios fuera de la universidad. Utilizamos la metodología “Cartografía del Imaginario” de Michèle Sato y adoptamos enfoques de los horizontes de la descolonización y la educación más que humana como base teórica. El curso proporcionó un territorio pedagógico de experiencias, encuentros e interacciones que fomentó la proliferación de mundos para reforestar el imaginario de la Biología.

Palabras clave: Educación más que humana; formación en Biología; imaginario; naturaleza.

O que nós deveríamos era provocar a irrupção de um pensamento rebelde que fosse capaz de pensar, junto com cada lugar onde nós vivemos, a potência que a terra tem para se fazer respeitar (Ailton Krenak)

1. Um solo compactado nas ciências: como expandir a formação em Biologia?

Essa pesquisa nasce de questionamentos sobre o processo de formação na graduação em Ciências Biológicas. Tais questionamentos partem da existência de “fraturas” que atravessam as ciências que têm a dita “questão ambiental” como horizonte (Ferdinand, 2022). De acordo com Enrique Leff (2001), a racionalidade técnico-científica da ciência moderna suprime formas de conhecimento e centraliza-se em um “reducionismo científico” sobre o mundo. Para Antônio Bispo dos Santos (2023), a ciência se compromete a construir saberes “sintéticos”, que se estruturam ontologicamente em função do ter e não no ser (Dorneles, 2021). Fruto de uma “cosmofobia”, promovem o afastamento existencial do humano, especialmente nas sociedades ocidentais, com a organicidade da vida da T/terra. Será que as Ciências Biológicas, ciência que estuda a vida e a natureza, se enquadram nesse contexto?

As Ciências Biológicas, ainda que estejam relativamente próximas da multiplicidade da vida, estão historicamente arraigadas nessa construção de Ciência. As múltiplas fraturas ao corpo da Terra afetam o seu imaginário, dominado por sentidos de natureza historicamente construídos que, em muitos casos, marginalizam a Terra e os seres viventes para um plano secundário, passivo e utilitário (Krenak, 2020). Tais sentidos exemplificam-se por meio de termos amplamente utilizados como “recurso natural”, “serviços ecossistêmicos”, “capital natural” e “objeto de estudo”. Para Almada e Venâncio (2021), o estudo das Ciências da Natureza - que inclui diretamente as Ciências Biológicas - não deveria se limitar a uma compreensão meramente humana de florestas, savanas, rios e mares, mas deveria contemplar uma busca dos rastros das ciências e saberes mais que humanos. Em diálogo com essa concepção, Coccia (2020, p.182) diz que “um conhecimento meramente humano não é possível porque toda vida é interespecífica. As ciências dos seres vivos só podem ser um conhecimento da interespecificidade”. Ou seja, mais do que ciência da vida, as Ciências Biológicas deveriam ser uma ciência imersa na vida.

Apesar do pensamento fragmentado entre sociedades ocidentais e a natureza ser um motor da problemática ambiental (Ferdinand, 2021; Leff, 2001), a profundidade desses debates dentro das Ciências Biológicas fica, muitas vezes, às margens na formação. Quais são os outros caminhos para as Ciências Biológicas? Para suprir essa lacuna, outros autores e autoras têm contribuído para repensar as “questões ambientais” nas ruínas desse contexto de destruição ecológica em curso (Tsing, 2019; Almada; Venâncio, 2021; Haraway, 2023). No mesmo sentido, Krenak (2017, p.2) aponta que “o tempo reclama novas epistemologias”. A “problemática ambiental” exige uma confluência de conhecimentos que vá além de uma racionalidade econômica, tecnológica e estritamente científica da modernidade (Leff, 2001), mas que promova um diálogo de saberes com conhecimentos - por sua vez silenciados e subjugados - como epistemologias ancestrais dos povos e das comunidades tradicionais, dos movimentos sociais. É preciso construir uma “comunidade pedagógica” (hooks, 2017) que vá além do excepcionalismo humano (Tsing, 2019; Haraway, 2023).

Apesar desses atravessamentos coloniais, acreditamos, tal como Rufino (2021), na educação como “radical da vida”, como contraponto à “máquina de morte do Ocidente” (Narahara, 2020). A educação convoca a demanda da reparação, da recuperação de dignidades existenciais e éticas, apontando a educação para a terra (Rufino, 2021; 2023). Logo, esse solo compactado nas ciências - de uma produção de conhecimento supostamente neutro e de dominação epistemológica - precisa ter novos contornos.

2. Raízes no solo em fratura: uma fundamentação teórica da pesquisa

2.1 A monocultura do imaginário e a ruptura eco-ontológica com “natureza”

Vivemos imersos em um cenário de (des)construção de mundos possíveis (Krenak, 2019). Um dos muitos nomes desses “fins de mundo”, assolados pelas duras “pegadas coloniais” e que revelam feridas deixadas na Terra - dentre muitos outros - denomina-se “Antropoceno”⁷. O Antropoceno simboliza um resultado dinâmico das ações intrusivas de dominação e impacto de uma certa configuração sociohistórica de “humano” ao corpo da Terra. Para Krenak (2019, p.58), “o Antropoceno tem um sentido incisivo sobre a nossa existência, a nossa experiência comum, a ideia do que é humano. O nosso apego a uma ideia fixa de paisagem da Terra e de humanidade é a marca mais profunda do Antropoceno”. Essa marca pesada deveria soar como um alarme em nossas cabeças (Krenak, 2019).

Esse contexto gera imaginários que encontram-se em disputa (Costa *et al.*, 2021), assim como as ideias de natureza dentro desses imaginários (Gudynas, 2019). Processos intrusivos, historicamente construídos, do modo colonial de habitar a Terra (Ferdinand, 2022) têm levado

⁷ As limitações do conceito de “Antropoceno”, bem como a multiplicidade de discursos sobre o mundo e que potencializam diferentes reflexões quanto ao desastre ecológico contemporâneo, são apresentadas em Narahara e Cardoso (2020), Ferdinand (2022) e Haraway (2023).

à homogeneização desses imaginários em relação aos seus sentidos e têm promovido verdadeiros desmatamentos de mundos. Esse modelo impõe violências sobre as “múltiplas esferas da vida, desde a exploração das terras, matança dos rios, extinção de múltiplas espécies até à exploração do território-corpo” (Núñez, 2021, p. 1). Essa ideologia colonial - ecocida, etnocida, racista e misógina - se organiza em “sistemas de monoculturas” e por meio de “relações agrotóxicas”, que orientam um tipo determinado de pensamento e provocam uma monocultura do imaginário. Uma monocultura promove exaustão do solo, esgota nutrientes, impede a diversidade de vidas e corta relações. Um imaginário monocultural impede a diversidade de relações e existências com a T/terra. Tal monocultura se insere dentro de um “modelo de alteridade” de hierarquização e dominação (Krenak, 2019; Narahara, 2020), caracterizada em uma dupla fratura - ambiental e colonial - da modernidade⁸ que não alimenta a diferença como diversidade, mas como adversidade, sendo esta constante invenção do outro uma camada que atinge todos aqueles que não compõem o “eu ocidental”, inclusive a “natureza” e seus “outros-que-humanos” (De La Cadena, 2018).

Assim, percebe-se que esse controle da subjetividade pelo aparato colonial no imaginário suprime “modos de existir” com a natureza (Ferdinand, 2022) que promoveu uma alienação das sociedades ocidentais, o bastante para pensar-se fora da T/terra (Krenak, 2019). Essa “disrupção eco-ontológica” (Rufino *et al.*, 2020) impacta em diferentes dimensões da constituição do ser enquanto vivo (Rufino, 2021), inclusive, em territórios pedagógicos.

2.2 Fraturas pedagógicas e a desterritorialização da educação com a T/terra

Esse contexto fraturado provoca, paralelamente, outras fraturas em diferentes esferas, dentre elas, pedagógicas. Tais fraturas pedagógicas são caracterizadas pela subordinação que sofrem os educandos a um sistema que desterritorializa a educação com a T/terra dentro de espaços educativos. Para Rufino (2021), a educação se vê alimentada meramente como uma política de cumprimento de uma agenda curricular e em conformidade com devaneios universalistas e violências coloniais de silenciamento, desvio e submissão. Para Paulo Freire (2020), neste sistema de “educação para adaptação ao mundo”, educadores e educandos vão se “arquivando” passivamente, em que prevalece a “transmissão de conhecimento” e não a criatividade e um saber construído. Ou seja, em uma cultura pedagógica da dominação, não há construção crítica do pensamento, muito menos engajamento e possibilidades de transgressão, afetando assim, o ensino, como se ensina e o que se ensina (hooks, 2017).

⁸ A fratura ambiental, se caracteriza pelo dualismo que separa conceitos como cultura/natureza, meio ambiente/sociedade, estabelecendo uma escala hierárquica vertical de valores, onde o ‘Homem’ está acima da natureza. Já a fratura colonial, trata-se da separação entre os humanos e os seus espaços geográficos na Terra no qual estão inseridos, por exemplo: colonizadores europeus/colonizados não europeus, brancos/não brancos, cristãos/não cristãos, senhores/escravos, metrópoles/colônias, Norte Global/Sul Global (Ferdinand, 2022).

Da mesma forma ocorre com as instituições de ensino, por exemplo, algumas escolas e universidades. Para Krenak (2017, p.8), essas instituições funcionam como aparelhos estruturais, preocupados em “formatar” sujeitos produtivos, “pessoas servis e reproduutoras do pensamento colonial”. Os jovens encontram em algumas instituições de ensino um lugar de contradição, tanto de repressão como de emancipação. Porém, no caminho da repressão, o estudante pode se sentir “um invólucro vazio para ser preenchido com bibliografias e ideias alienígenas, prostrado para ser uma réplica dos seus dominadores” (Krenak, 2017, p.8-9). Para Krenak (2017, p.7), isso “trai o próprio sentido da sua origem, que era o de dar trânsito a todas as visões de mundo, a todas as capacidades criativas, à invenção, ao pensamento”.

Krenak (2019) também diz que algumas instituições de ensino servem à humanidade que admite a devoração do planeta, onde percebe-se seu papel centralizado, silenciando o papel pedagógico da natureza e demais seres (Almada; Venancio, 2021). Porém, existe uma potência pedagógica na Terra e esse vínculo orgânico é uma janela de aprendizado importante capaz de afetar os sentidos de existência (Krenak, 2017). Assim, aprender com e como Terra passa a ser uma possibilidade pedagógica, na qual a educação e as instituições de ensino se constroem perante a um objetivo importante: “poder ajudar a criar e construir seres humanos para uma Terra viva. Seres vivos para uma Terra viva” (Krenak, 2020, p. 21).

2.3 A descolonização e a perspectiva mais que humana como horizontes na educação

Para Rufino (2021), a descolonização é a principal tarefa da educação. A descolonização é um ato educativo de ruptura com um modelo dominante, de recuperação de sonhos, de alargamento das subjetividades, de aprendizado com as múltiplas formas de existências, de se inscrever na vida e nas tessituras de ações comprometidas com diferentes formas de ser e saber injustiçadas pelo contínuo colonial (Rufino, 2022). A descolonização é a “capacidade de responder com vida a um sistema de mortandade” (Rufino, 2022, p. 5). Dessa maneira, buscamos pensar a formação em Biologia comprometida com a descolonização do ser e do saber enquanto sujeitos imersos na multiplicidade de expressões da vida.

Outro horizonte que nutre a pesquisa é a perspectiva da educação como um “fenômeno mais que humano” (Rufino, 2023). Essa perspectiva busca romper com a ideia de uma educação meramente como “construção humana”, ou seja, ampliar a educação como construção de diferentes experimentações, interações e diálogos para além do humano (Rufino, 2023). As ciências humanas têm buscado cicatrizar essas fraturas a partir de perspectivas que provocam a presença de outros-que-humanos no fazer epistemológico. Tal perspectiva dialoga com o que tem sido denominado no campo antropológico como “estudos multiespécies” (Van Dooren *et al.*, 2016; Tsing, 2019). A partir dessa perspectiva, histórias e relações meramente humanas não são suficientes. Apesar de tais fragmentações, a constituição ontológica humana - bem como socialidades, práticas culturais, subjetividades, políticas - se caracteriza pela diversidade e pela relação entre espécies, totalmente imersas em paisagens e comunidades mulitespecíficas (Van Dooren *et al.*, 2016; Tsing, 2019). Almada e Venancio (2021) trazem esse diálogo com a

educação, visto que tal perspectiva permite a diluição entre natureza/cultura; a atenção às histórias e mundos gerados pelas alianças entre seres viventes; práticas educativas que levem a descolonização às últimas consequências através das vozes dos seres viventes; e o “papel educador da natureza”.

Assim, evoca-se também uma outra maneira de aprender, inspiradas nas relações de aprendizado dos “povos compartilhantes” (Bispo dos Santos, 2023), em que outras expressões viventes são mestres e mestras: as folhas, as florestas, os rios, os animais, os tempos e outras expressões da vida em comunidade (Rufino, 2023). Rufino (ibid.), em diálogo com Antônio Bispo dos Santos, comprehende a necessidade de viver plenamente em comunidade a partir de uma “ética de biointeração” (Bispo dos Santos, 2023). Para Bispo dos Santos (ibid.), a biointeração é a “contracolonização”⁹ do desenvolvimento sustentável. A biointeração remete a uma busca pelo “envolvimento” com a T/terra e não mais o “des-envolvimento”.

3 Expandindo o tronco: os aspectos metodológicos da pesquisa

3.1 Cartografia do imaginário: pelas seivas de transporte

A *Cartografia do Imaginário*¹⁰ constitui o principal referencial metodológico da pesquisa (Sato, 2011). Não se trata de uma demarcação geográfica, mas de uma cartografia humana que se abre aos entrelaçamentos e aprendizados com outros seres durante o itinerário da pesquisa (Palma, 2015). A *Cartografia do Imaginário* permite que a pesquisa adote diferentes “veículos” e a seguir vários “caminhos” (Sato, 2011), por meio do entrelaçamento das expressões e manifestações sensíveis e criativas. Trata-se de uma metodologia provocativa, como “sugestão de itinerário que já não mais suporta a hegemonia instituída da modernidade, mas, ao invés de somente criticá-la, reinventa o momento investigativo” (Sato, 2011, p. 565-566). Logo, diante de uma pesquisa que alimenta-se da transgressão de heranças coloniais enrijecidas na modernidade dentro da formação pedagógica (hooks, 2017), a escolha da metodologia se justifica como uma possibilidade para futuros estudantes das Ciências Biológicas enxergarem outras formas de fazer científico nas universidades e em suas formações, além de alimentar novas possibilidades imaginárias.

Foram usados diferentes tipos de “transportes” (Sato, 2011) para investigação das expressões do imaginário dos estudantes: perguntas, nuvem de palavras, poesia, ilustração, rodas de conversa. Isso permitiu que os estudantes pudessem se manifestar em relação às reflexões e questionamentos trazidos ao longo dos encontros.

⁹ “Contracolonização” é um conceito de Antônio Bispo dos Santos que demarca a posição contrária à colonização sob o ponto de vista daqueles que jamais foram colonizados diretamente, tanto geograficamente quanto subjetivamente (Bispo dos Santos, 2023).

¹⁰ Trata-se de uma metodologia qualitativa de pesquisa fenomenológica constituída pela educadora Michèle Sato (2011) junto ao Grupo Pesquisador em Educação Ambiental (GPEA) da Universidade Federal de Mato Grosso. Se inspira nas contribuições do filósofo Gaston Bachelard e do poeta pantaneiro Manoel de Barros. Para conhecer um pouco a trajetória acadêmica e profissional da professora, leia: Costa; Sanos; Santos (2025).

3.2 Crescendo em altura e espessura: a disciplina Educação Ambiental

Para construir uma experiência articulada com as reflexões levantadas acima, decidimos utilizar o espaço da disciplina Educação Ambiental, oferecida à Graduação em Ciências Biológicas do Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Nupem/UFRJ), em Macaé-RJ. Aparentemente, por ser uma disciplina, ela parece ir na contramão da perspectiva transversal presente nas diretrizes nacionais. No entanto, é um espaço que tem sido utilizado para refletir sobre o campo, tanto no horizonte da pesquisa quanto na construção pedagógica, sendo marcada por reflexões críticas à relação humano/natureza e por experiências para além da universidade (Salis *et al.*, 2021). Por ser um campo plural, optamos por concentrar na Educação Ambiental *desde el Sur*, como abordagem articulada com a ecologia política, com movimentos sociais e com comunidades tradicionais, a partir da educação popular e de base comunitária no contexto latinoamericano (Rufino *et al.*, 2020).

O principal objetivo da disciplina é promover um percurso em busca de semear biólogos e biólogas com a cabeça na T/terra (Krenak, 2017), proliferando imaginários, pensamentos, expressões, práticas, vivências e experiências em torno da reflexão dos múltiplos sentidos e relacionalidades com a natureza. Buscamos uma aproximação a partir de uma perspectiva “imersiva” (Coccia, 2018). O planejamento da disciplina - temas, organização, literaturas, saídas de campo - se deu a partir da interlocução entre os autores deste texto e outros estudantes¹¹ do Nupem/UFRJ. Assim, a disciplina contou com o protagonismo estudantil como proposta metodológica, contemplando estudantes de graduação e pós-graduação (Salis *et al.*, 2021). A disciplina ocorreu entre os dias 01 e 10 de março de 2023 - e um dia a mais da atividade final, no dia 03 de abril de 2023 - durante os turnos da manhã e da tarde. Seu foco principal consistiu no contexto socioambiental da Mata Atlântica a partir de duas temáticas principais: experiências agroecológicas/agroflorestais e as bacias hidrográficas da região. No seu desenvolvimento, contou com aulas teóricas, atividades práticas e aulas de campo, proporcionando um percurso participativo e colaborativo.

Para este trabalho, foram trazidas para reflexão as seguintes dinâmicas: i) O que é Educação Ambiental?; ii) O que é natureza?; iii) ÁrvoreSer e iv) Audiência Pública. As aulas teóricas trataram das reflexões críticas que perpassam os diferentes sentidos de natureza, trouxeram a dimensão da Agroecologia como um campo de confluências epistemológicas e ecopolíticas e trouxe o Rio Macaé como sujeito no processo formativo. Os espaços para atividades de campo foram: i) Espaço Agroflorestal “ÁrvoreSer”, no Nupem/UFRJ; ii) Horta Comunitária do Barreto, localizada no bairro do Barreto, Macaé-RJ; iii) Núcleo de Ecoturismo da Cachoeira da Amorosa e a RPPN Águas Claras, em Conceição de Macabu-RJ, espaço de visitação gerido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA); e iv) Sítio Ventania, localizado no Sana, em Macaé-RJ. Tais aulas, dinâmicas e práticas de campo propuseram aos estudantes experiências de envolvimento com a T/terra, expandindo os imaginários no percurso da Biologia.

¹¹ Agradecemos especialmente a André Pacheco Cardoso dos Santos, por todo processo de pesquisa, a Carolyne de Souza pelos registros, assim como ao ImaginaLab - Laboratório de Pesquisa em Imagem, Educação e Natureza.

4. Da árvore à agrofloresta: por uma biologia com a cabeça na T/terra

4.1 Educação (Ambiental): suspendendo partículas

A caminhada começou repensando as bases da Educação Ambiental, bem como um espaço de luta política e institucional nas universidades, sendo este um campo em disputa. Diante desse contexto, realizamos uma primeira dinâmica. A dinâmica teve como proposta responder uma pergunta: O que é Educação Ambiental? Este foi o primeiro momento cartográfico da pesquisa. Tal questionamento foi realizado em dois momentos: no primeiro dia e no último dia da semana imersiva. Os estudantes foram convidados a responder a partir de suas experiências e conhecimentos prévios acerca do campo. Realizamos uma roda de conversa a respeito do que cada um escreveu e formou-se uma nuvem de palavras a partir do imaginário dos estudantes. Posteriormente, na investigação cartográfica, foi possível traçar algumas reflexões. Para isso, foram pensadas as macrotendências político-pedagógicas da Educação Ambiental no Brasil, de Layrargues e Lima (2014) como instrumento investigativo diante das expressões apresentadas pelos estudantes.

Como primeira observação, identificamos os termos usados para referir-se à noção de natureza. Além da própria natureza, outros termos foram usados: ambiente, meio ambiente, recursos, ecossistema, sendo meio ambiente o mais presente. Quando os termos meio ambiente, ambiente ou ecossistema foram mais presentes, as narrativas se aproximaram de perspectivas mais conservacionistas¹². Palavras como sustentabilidade, conservação, conscientização, proteção e transmissão, acompanharam tais termos. Apesar de tais expressões estarem em constante transformação e disputa em diferentes contextos políticos, essas narrativas trouxeram uma ideia de uma humanidade que precisa conhecer para conservar, se aproximar de uma natureza intocada, mediado por um olhar biologizante e sendo o saber científico como verdade a ser revelada àqueles que não a conhecem (Narahara, 2020). Apesar da “lente da ecologia” tentar integrar o humano nas relações interespécies na teoria, continua a sustentar um olhar distanciado na prática (Scarano, 2019).

Outro termo presente foi **recursos**. Tal ideia trouxe uma perspectiva mais pragmática¹³. Quando presente, remeteu-se a um sentido instrumental e utilitário de enxergar a natureza e a vida, próximo de “uma coisa a ser consumida” (Krenak, 2020). Tais narrativas trouxeram uma perspectiva individual e comportamental para com as “questões ambientais”, presentes em tendências conservadoras¹⁴, predominando a separação humano/natureza, sem considerar

¹² Remete a “uma prática educativa que tinha como horizonte o despertar de uma nova sensibilidade humana para com a natureza, desenvolvendo-se a lógica do ‘conhecer para amar, amar para preservar’, orientada pela conscientização ‘ecológica’ e tendo por base a ciência ecológica” (Layrargues; Lima, 2014, p.27).

¹³ É caracterizada pela lógica do mercado, do consumo, da preocupação com resíduos, da revolução tecnológica e da economia verde (Layrargues; Lima, 2014, p.31).

¹⁴ São perspectivas “de forma ahistorical, apolítica, conteudística e normativa”, não superando “o paradigma hegemônico que tende a tratar o ser humano como um ente genérico e abstrato, reduzindo-os à condição de causadores da crise ambiental, desconsiderando qualquer recorte social” (Layrargues; Lima, 2014).

outras camadas político-epistemológicas como a sociocultural. Estes podem revelar um “sintoma” do percurso formativo ocidentalizado do curso (Rufino, 2022).

Outro termo utilizado foi natureza, pouco presente nos estudantes, tal como afirma Scarano (2019). Porém, as abordagens presentes nas narrativas demonstraram perspectivas mais ampliadas da ideia de EA¹⁵. Foi trazida a importância de compreender esse contexto a partir de dimensões políticas, sociais, filosóficas, bem como acompanhadas de expressões como troca de saberes e compartilhamento de conhecimentos, expressões que quebram a lógica transmissiva anteriores. Para Layrargues e Lima (2014), essas são perspectivas de uma EA que se aproxima de uma educação transformadora, emancipatória e popular, passíveis de promover reflexões participativas e coletivas. Mesmo que ainda se configure como uma fratura epistemológica do Ocidente (Ferdinand, 2022), o termo natureza se revelou como uma via pedagógica significativa de desconstrução, na qual “ficar com o problema” (Haraway, 2023), nesse caso, ainda permite uma potência crítica pedagógica para o curso.

4.2 “O que é natureza?”: Expandindo sentidos, significados e poéticas

Na dinâmica seguinte, buscamos refletir sobre diversos atravessamentos que perpassam os sentidos e significados de natureza e seu caráter dinâmico, histórico e geopolítico. Os estudantes foram convidados a escrever em uma cartolina posta no quadro uma palavra e/ou expressão presente em seu imaginário que remetesse à natureza. Apesar de uma dinâmica simples, as expressões trouxeram camadas bem complexas (Figura 1).

Figura 1: Atividade prática dinâmica O que é Natureza?



Fonte: Autoria própria, 2023.

As expressões orbitaram nas seguintes abordagens: física/biológica; sensível; afetiva; crítica/política; temporal. Longe de esgotar a densidade desse quadro, destacamos algumas expressões e as reflexões potencializadas.

Humanos / Tudo aquilo que não teve intervenção humana / Eu sou a própria natureza.
Diante das discussões, a noção de humanidade foi trazida para pensar natureza. Tal noção era

¹⁵ Traz um contexto sociohistórico, político e material para questões ambientais (Layrargues; Lima, 2014, p.33).

trazida ora como espécie, em um sentido “expandido de humanidade” (Krenak, 2019), ora como uma “condição de sujeito moral” (Tsing, 2019). Mostra-se profundamente marcada enquanto uma antonímia ocidental de “natureza”, onde “Homem” e “Natureza” melhor definem tais categorizações (Tsing, 2019). Suscitou, também, reflexões sobre o “lugar do humano” e sobre “quem é esse humano”, relegados, muitas vezes, a categorizações como “sub-humanos” - indígenas, quilombolas, caiçaras, mulheres, negros, pobres (Krenak, 2019) - ou “não-humanos”, uma subjugação racista, de inferiorização e pejorativamente calcada em uma “animalidade da natureza”, como lugar marginalizado (Ferdinand, 2022). Essas expressões nos convidam a problematizar essa universalização do humano destruidor, deslocando essa crítica aos aparatos sociohistóricos construídos pelo Ocidente - colonialismo, modernidade, capitalismo - e as demais faces dessa violência, como o racismo. São essas estruturas que atravessam a Biologia e que devem ser desmobilizadas, e não o humano em si.

Termo do colonizador. Essa expressão traz abordagens para pensar a relação entre natureza e colonização, também pouco abordado no percurso pedagógico. Nesse contexto, o conceito foi trazido para ressaltar sua utilização como uma “ferramenta de dominação” (Gudynas, 2019; Ferdinand, 2022). Essa ideia de natureza europeia ocidental - como um mundo físico, demais seres vivos e não vivos - foi utilizada como uma forma de controle das subjetividades indígenas na colonização, que não concebiam uma perspectiva externa à natureza, mas sim intrínseca a sua existência (Ferdinand, 2022).

Mãe Terra. Tal expressão também proporcionou discussões importantes - e muitas vezes, ausentes - para o curso. Apesar de banalizado ou romântico no contexto ocidental, essa expressão, para diversos povos e comunidades tradicionais, remete a significados expandidos de natureza. Isso faz pensar que “natureza” não é a mesma quando enunciada, e logo depende de que “mundo” enuncia (De La Cadena, 2018). *Pachamama*, traduzida equivocadamente como mãe terra, por exemplo, possui sentidos cosmológicos de existência que excedem como a Biologia percebe a natureza (De La Cadena, 2018). Além disso, tal expressão é uma retomada política contra as violências coloniais do “matricídio”, visto que “a colonização significou a passagem de uma terra que venerava uma mãe para uma terra que venerava um pai” (Ferdinand, 2022). Assim, “o feminino é destituído de sua força e integração biocósmica”, sendo subordinado e subalternizado a um padrão dominante humano, masculino, branco (Rufino *et al.*, 2020, p. 5). Essa proposição política evoca um enfrentamento do patriarcado como herança colonial, evocando a dimensão da ancestralidade do feminino, na figura da Terra como mãe e do corpo feminino como território¹⁶, no qual “quem violenta a Terra, violenta as mulheres originárias” (Soares, 2022).

Não é algo que deveria ser comercializado. Essa reflexão feita pelos estudantes traz uma profunda crítica à perspectiva capitalista da natureza como um produto ou uma mercadoria (Krenak, 2019; 2020). Diante dessa ótica utilitária e instrumental da vida e da natureza, Krenak (2019) provoca dizendo que os cientistas, aqueles capazes de produzir “inovações” nos

¹⁶ *Corpo-território* é um conceito construído no movimento político das mulheres indígenas como uma forma de valorizar o feminino na construção de mundos, da ancestralidade e da memória na Terra (Soares, 2022).

processos que conhecemos, têm sido capturados pela “máquina de fazer coisas” da mercadoria, pondo em risco as diferentes formas de viver.

Como outro veículo utilizado para cartografar as expressões do imaginário dos estudantes na dinâmica (Sato, 2011), utilizamos as manifestações artísticas de ilustração e poesia. Para Sato e Passos (2009, p. 47), “a arte é, também, o exercício de nossa capacidade de quebrar a monotonia textual e aprender a usar diferentes linguagens no desafio pedagógico e investigativo”. Os estudantes foram convidados a expressar, de forma artística livre, como compreendiam as diferentes relações humano/natureza e quais são as perspectivas futuras dessa relação. Dentre as poesias e ilustrações, a maioria revelou expressões de destruição, ou seja, a denúncia, que evidenciam os impactos físicos e materiais que esse contexto de colapso ambiental vigente apresenta aos ecossistemas e à natureza. Outras ilustrações se concentraram em expressões de valorização, ou seja, o anúncio, trazendo o foco da expressão para a diversidade de seres viventes e de paisagens. Porém, notou-se nesses anúncios a ausência humana e, nas anteriores, nas denúncias, revelaram-se a presença humana. Revelou-se, ainda, uma lacuna na compreensão das “problemáticas ambientais”, assumindo, muitas vezes, uma “imagem” de que o problema é a espécie, característica desse “Antropoceno” puro e simples (Tsing, 2019; Haraway, 2023). A dimensão poética da arte revelou-se uma via pedagógica de enfrentamento político (Sato; Passos, 2009), bem como instrumentos para construção do conhecimento e “imaginações ativas” (Costa *et al.*, 2021).

4.3 ÁrvoreSer¹⁷: plantando memórias vegetais

O terceiro dia de disciplina foi marcado pela entrada da agroecologia como temática. Na parte da manhã, os educadores André Pacheco e André Ramos trouxeram uma aula teórica provocativa e reflexiva em relação ao campo: “Agroecologia: uma vanguarda regenerante”. Durante a aula, os estudantes puderam compreender a agroecologia enquanto um atravessamento de perspectivas relacionadas à terra e ao território, desde científica, política, filosófica, artística, social, econômica e ancestral. Temas foram aprofundados e articulados: a produção de alimentos alinhada à recuperação das florestas e relações ecológicas; a problemática da fome no país; o modelo monocultural do agronegócio; os impactos dessas questões diante do colapso ambiental vigente e a importância da mobilização popular.

Na parte da tarde, os estudantes foram convidados a participar de uma dinâmica. A dinâmica recebeu carinhosamente o nome do projeto-movimento, fruto de uma mobilização estudantil frente ao desejo de implantar um sistema agroflorestal no Nupem/UFRJ, com o objetivo de brotar um espaço pedagógico vivo para construção do conhecimento agroecológico a partir de reflexões e práticas com a terra (Ramos *et al.*, 2024). A ideia nasceu depois de um dia de trabalho, preparando ninhos e descompactando o solo: Que árvore você seria? Qual

¹⁷ “ÁrvoreSer” começou como uma ideia de uma experimentação filosófica de penetrar no mundo como árvore. Essas reflexões deram origem a um ensaio e inspirou o nome do projeto de extensão construído pelos estudantes na universidade “ÁrvoreSer: Reflexões e Práticas Agroecológicas”. Ver Vasconcelos (2022).

árvore marca sua vida?

Na dinâmica, os estudantes foram convidados a responder três perguntas: 1) Qual é a árvore da sua vida?; 2) Conte uma história sua com uma árvore; e 3) Com qual árvore você se identifica? Se você fosse uma árvore, qual seria? Os estudantes tiveram um tempo para anotar e, após esse tempo, trouxeram as histórias para a roda. Ipê-branco, mangueira, cajazinho, goiabeira, amora, coqueiro, acerola, jabuticaba, cajueiro, carvalho, pau-brasil, seriguela, castanheira da praia, jambo. Muitas foram as árvores trazidas para a conversa. A partir de diferentes “vozes vegetais” (Oliveira *et al.*, 2020), a dinâmica gerou uma grande rede afetiva de compartilhamento de memórias, de palavras, sentimentos, conhecimentos e de histórias com as plantas. Cada memória afetiva trazia novos personagens para a roda, principalmente parentes próximos, avós, amizades, bem como momentos da vida dos estudantes, principalmente a infância e seus locais de origem. Foi um momento de muita emoção, atentividade e escuta, onde o sentir se mostrou um caminho potente para reflexões relacionais com a vida. Todos entrelaçaram raízes, em diferentes contextos e tempos.

Dessa maneira, a árvore deixou de ser um objeto passivo na composição dos mundos e dos imaginários dos estudantes, e passou a ser um sujeito, símbolo de relações afetivas e no fazer-mundo pedagógico. Esse estado de sentir-se planta evoca uma cosmologia especulativa fundamental para compreender as relações com a vida, com a terra e com o mundo (Coccia, 2018). Para Krenak (2020, p.99-100), por exemplo, “para além da ideia de ‘eu sou a natureza’, a consciência de estar vivo deveria nos atravessar de modo que fôssemos capazes de sentir que o rio, a floresta, o vento, as nuvens são nosso espelho na vida”. Nos convida a construirmos “alianças afetivas” (Krenak, 2022), bem como “alianças vegetais” (Oliveira *et al.*, 2020), em um sentido cosmopolítico que envolve as diferentes relacionalidades.

4.4 Reflorestando imaginários: experiências pedagógicas com a terra

Após esse plantio de memórias vegetais, os estudantes puderam experienciar um dia de trabalho no espaço agroflorestal da universidade. A partir desse horizonte provocativo de “reflorestar o imaginário” (Núñez, 2021), uma práxis agroecológica com a terra permitiu possibilidades pedagógicas na Biologia. A escolha do tema - agroecologia - tem relação com sua emergência na universidade a partir dos estudantes, bem como na potencialidade que esse espaço propicia para novas formas de relações e aprendizados. Para Leff (2002), por exemplo, as práticas agroecológicas remetem à recuperação de saberes tradicionais, que constroem um sentido de mundo e da existência com a terra.

Após a dinâmica acima, os estudantes visitaram o Espaço Agroflorestal “ÁrvoreSer” (Figura 2). Diante do contexto do espaço, a atividade promoveu uma experiência prática com os estudantes: preparação do solo para um futuro plantio; mobilização de barro para preencher os canteiros; recolhimento de matéria orgânica utilizadas nos canteiros; e capinas manuais com enxadas. Da atividade, formou-se um mutirão. Para alguns, foi uma primeira experiência de interação direta com a terra. Já para outros, era uma reconexão com uma vivência familiar, não

tanto estimulada e rotineira. Enquanto se “envolviam” (Bispo dos Santos, 2023), aprendiam com as formigas e com as próprias plantas as diferentes condições do solo, a importância da cobertura vegetal para preparação e proteção do solo e a importância das espécies pioneiros dentro do processo de sucessão ecológica. Da mesma forma, através dos relatos dos estudantes, tais vivências materializavam as discussões políticas com a terra trazidas nas atividades teóricas.

Figura 2: Aula de campo: Espaço Agroflorestal “ÁrvoreSer”.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Um outro encontro em sala, “Agroecologia: educação ambiental e movimento socioambiental”, mediado por Paolo Martins, permitiu que os estudantes conhecessem o movimento agroecológico da Rede Carioca de Agricultura Urbana, na qual a rede se constitui como um movimento não só político e socioambiental, mas também pedagógico, necessário para as Ciências Biológicas. Alimentados por esse encontro, os estudantes tiveram uma nova experiência de campo, realizada na Horta Comunitária do Barreto, situada no bairro do Barreto, em Macaé-RJ, uma construção comunitária e contextualizada localmente.

A Horta surgiu diante da necessidade da comunidade local de resgatar o espaço do bairro, dando vida novamente para o espaço que estava abandonado, a partir das relações com a terra. Diante disso, perceberam a potência da Horta como um espaço comunitário e político de produção de alimentos orgânicos para os próprios moradores¹⁸. Diante desse contexto de luta socioambiental, o objetivo do campo foi expandir a sala de aula para os estudantes a partir de um contexto localizado próximo à universidade, permitindo experiências e contribuição para a construção coletiva do espaço comunitário. A experiência começou com uma roda de conversa, onde foi possível conhecer um pouco das atividades que são realizadas no espaço, sua necessidade política e sua potência comunitária, bem como os desafios para permanência. Uma série de atividades compuseram a vivência no campo: plantio de mudas; cobertura do solo; organização do ambiente e confecção de placas (Figura 3).

¹⁸ Para conhecer mais a Horta Comunitária do Barreto e o Teco, importantíssima para construção desse espaço comunitário, ver: <https://mandalaciencia.com.br/agricultura-familiar-horta-comunitaria-do-barreto/>.

Figura 3: Aula de campo: Horta Comunitária do Barreto.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Outro espaço de relação profunda com a terra que permitiu uma experiência agroecológica foi o Sítio Ventania, localizado no Sana, Macaé-RJ. O Sítio é um espaço de produção orgânica em escala significativa para a cidade e municípios vizinhos, além de ser um espaço de regeneração e reflorestamento das margens do rio Sana¹⁹. Fomos recebidos com um delicioso café da manhã, recheado de alimentos produzidos no próprio sítio (Figura 4).

Figura 4: Aula de campo: Sítio Ventania-Sana.



Fonte: Autoria própria, 2023.

Conversamos um pouco sobre as experiências que são realizadas ali, trazendo contribuições que complementaram discussões realizadas no decorrer na disciplina: a produção de comida no Brasil e o contexto monocultural do agronegócio que agride o solo, a problemática

¹⁹ Tivemos a imensa contribuição do casal de professores e amigos do Sítio Ventania (Sana/RJ), Pedro - agricultor - e Victória - agricultora e bióloga formada pelo Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade da UFRJ - além da participação especial da filha que nos brindou com o jeito brincante de estar na terra. Além disso, o campo contou com a presença dos professores Luciano Fischer e Maurício Mussi.

dos agrotóxicos, impactos ambientais gerados por esses modelos, a importância da agroecologia, a regeneração das matas ciliares e a luta de resistência presente no movimento agroecológico. Conhecemos os sistemas agroecológicos, as áreas de roça, as produções de tomate e de milho consorciado. Após isso, a partir das demandas locais, os estudantes realizaram a colheita de milho e a capina seletiva do espaço agroflorestal presente na margem do rio.

De maneira geral, os campos proporcionaram momentos nutritivos para o imaginário dos estudantes. Nesse caminho, foi alimentada uma profunda regeneração a partir da terra, trazendo discussões para o percurso formativo, na qual a Agroecologia se apresenta como uma área fértil que estimula a construção de um conhecimento pedagógico crítico, bem como enraíza o saber no ser e na terra (Leff, 2002). Para Ailton Krenak (2022, p. 37), “estamos vivendo num mundo onde somos obrigados a mergulhar profundamente na terra para sermos capazes de recriar mundos possíveis”. Na disciplina, as experiências e vivências com a terra - e não somente sobre - foram importantes para alimentar novas perspectivas de mundo - dentro e fora da Biologia, bem como uma reterritorialização pedagógica com a natureza (Rufino, 2023). Além disso, permitiu compreender que o ser humano é um ser em relação com os ritmos da natureza e não apenas o estereótipo destruidor revelado no imaginário dos estudantes anteriormente, e que tal destruição advém de composições sociohistóricas.

Assim, nesse percurso, percebe-se que, para além de um espaço físico onde ocorre a vida e sustenta ecossistemas, a terra tornou-se mediadora e “orientadora pedagógica” de processos formativos (Krenak, 2017; Rufino, 2023). As experiências permitiram, também, borrar as hierarquias pedagógicas centradas no humano (Rufino, 2023), onde outros seres viventes foram educadores no processo de construção do conhecimento e do espaço (Almada; Venâncio, 2021). Por exemplo, no espaço agroflorestal ÁrvoreSer, aprendemos com a insubordinação do capim sobre as condições do solo; o caminhar dispersor da formiga na realização das podas e capinas seletivas; o arado da minhoca na descompactação do solo.

As experiências foram importantes também para expandir os espaços pedagógicos possíveis. Os espaços agroflorestais, os ecossistemas, os territórios podem ser uma sala de aula para a Biologia e permitem uma construção “orgânica” do conhecimento (Dorneles, 2021). Em paralelo a isso, foi possível perceber a importância comunitária na construção pedagógica dos conhecimentos (Rufino, 2023) que atravessam a Biologia, tanto como pertença quanto luta política. Alargar a Biologia, diante de uma ciência que necessita aproximar-se da “política da vida” em territórios comunitários permite a emergência e insurgência de dimensões ontológicas (Rufino *et al.*, 2020) e pedagógicas de resistência (Salis *et al.*, 2021). Assim, para além de reflorestar, foi possível agroflorestar o imaginário.

4.5 No percurso das águas: entre margens políticas e pedagógicas com o sujeito-rio

Depois de revolver o solo do imaginário com a terra, a água passa a ser o espaço para fluxos pedagógicos no imaginário. A partir da temática das bacias hidrográficas da região, o objetivo foi pensar o rio como território político, socioambiental e pedagógico. Para isso, a água ganhou contornos necessários na aula de campo no Núcleo de Ecoturismo da Cachoeira da Amorosa / RPPN Águas Claras, em Conceição de Macabu-RJ, e na aula teórica “O Rio Macaé como sujeito no percurso educativo”, com exibição do filme “O Canto do Rio”²⁰. Pela manhã, o grupo visitou uma área de reflorestamento que já contou com o plantio de cerca de 4 mil mudas de, aproximadamente, 70 espécies nativas do bioma Mata Atlântica (Figura 5).

Figura 5: Aula no Núcleo de Ecot. da Cachoeira da Amorosa e RPPN Águas Claras



Fonte: Autoria própria, 2023.

Nesse momento, foram debatidas questões que perpassam a gestão dos espaços: desafios para a construção de ações de restauração ecológica; o monitoramento do plantio; o manejo da área; e o controle das fontes de impactos, como as queimadas que afetam constantemente a localidade. Ainda pela manhã, o grupo conheceu os sistemas agroflorestais (SAFs) da Reserva Particular do Patrimônio Natural Águas Claras. Os SAFs contribuem com a regeneração da área queimada, além de aliar a produção de alimentos com a recuperação do ecossistema. Já pela tarde, o grupo fez um reconhecimento do espaço público da Cachoeira da Amorosa e conversou com os representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente sobre como é o funcionamento, a gestão e o uso do espaço. Existe a vontade de transformar o espaço em uma unidade de conservação municipal.

Assim, como proposta de atividade para o dia, a turma realizou a dinâmica Audiência Pública, uma tentativa de simulação de um espaço político, para fortalecimento da capacidade dialógica para o uso comum do espaço público da Cachoeira da Amorosa, visando a elaboração de diretrizes e estratégias. Alguns problemas apontados pelos estudantes foram: o acúmulo de resíduos prejudiciais ao ambiente; sobrecarga do ecossistema por ação antrópica; poluição

²⁰ “O Canto do Rio” é uma produção de André Pacheco, Carolyne de Sousa, Paulo José Gonçalves e Rafael Nogueira Costa, integrantes do projeto de extensão “Imaginamundos”, do Instituto Nupem/UFRJ. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=l3dpOCwlYV0&t=268s>

sonora e da água; impactos na biodiversidade local; relação de exploração da natureza; desmatamento, queimadas; as instabilidades governamentais, a falta do repasse de subsídios (ICMS); falta de regulamentação e fiscalização no espaço; ausência de profissionais da área; baixa atuação pedagógica com as pessoas e com o espaço; ausência de placas informativas e/ou educativas. A partir dessa observação geral, foram apontadas demandas, indicadores e possíveis soluções que permeiam essas questões observadas²¹.

Na última aula da disciplina, conhecemos o projeto de pesquisa em educação “O Rio Macaé como sujeito no percurso educativo”. No encontro, o grupo trouxe o trabalho que tem realizado com as escolas públicas da cidade de Macaé, com o objetivo de promover melhorias nas metodologias e formação básica, tendo o rio Macaé como protagonista desse processo. Junto à aula, foi exibido o curta metragem “O Canto do Rio”, que conta uma breve história desse rio a partir da voz do próprio rio como sujeito, em diferentes fases de sua vida, bem como em diferentes momentos: da nascente à foz. O filme traz tanto a valorização da biodiversidade, dos ecossistemas e dos protetores humanos e mais que humanos, quanto os impactos que têm sido causados, principalmente na região da foz. A partir do percurso do rio, os estudantes puderam experimentar, dessa vez, a regeneração a partir da água no imaginário, emergindo afluentes políticos e suscitando novas relações com os corpos hídricos.

A vivência permitiu que os estudantes compreendessem sua atuação de maneira mais participativa dentro dos contextos locais, próximos à realidade complexa que atravessa as dimensões socioambientais. Essa revelou-se uma estratégia pedagógica potente para participação política de estudantes em espaços públicos como comitês de bacias hidrográficas, fóruns da juventude e audiências públicas. Outro ponto importante foi expandir a percepção que possuem dos rios e corpos hídricos, ampliando também para outros ecossistemas. O rio deixou de ser objeto ou plano de fundo da paisagem (Almada e Venancio, 2021), para protagonizar o papel de sujeito político, movimento que tem sido muito significativo na América Latina (Gudynas, 2019). Para além de uma política, passa a emergir uma cosmopolítica²² (De La Cadena, 2018). A voz do rio Macaé, trazido pelo filme, provoca isso. Os rios também assumem um papel na identidade coletiva de povos e confere sentido de existência, como o povo krenak, que considera o Rio Doce como o *Watu*, o avô (Krenak, 2019). Além disso, ressalta-se a presença dos rios como sujeitos pedagógicos, capazes de inspirar novas maneiras de aprender. Portanto, é necessário ouvi-los (Krenak, 2022).

²¹ A sistematização dessa atividade foi enviada para a SEMMA de Conceição de Macabu. Ver: <https://nupem.ufrj.br/elaboracao-de-diretrizes-para-uso-de-area-publica-e-apoio-a-criacao-de-unidade-de-conservacao-municipal-em-conceicao-de-macabu-rj/>.

²² A perspectiva “cosmopolítica” traz como características os sujeitos outros-que-humanos para a arena política.

5 Sementes: horizontes futuros para as Ciências Biológicas

Diante desse contexto, buscou-se cicatrizar as fraturas com a T/terra no percurso formativo das Ciências Biológicas. Assim, construímos horizontes epistemológicos e pedagógicos para além do modo de ensino hegemônico na Biologia, a partir de pensadores e pensadoras dos territórios, das florestas, dos rios, dos movimentos sociais e das comunidades. Além disso, para os estudantes, a EA tornou-se uma “confluência” de conhecimentos (Bispo dos Santos, 2023), com a valorização do caráter dialógico, horizontal, participativo e valorizando o compartilhamento de narrativas, experiências e vivências de diferentes modos de existência como potências pedagógicas para reestruturar a educação (Rufino, 2022; 2023), bem como uma forma de territorialização da Biologia. Portanto, propõe-se que para revolver o solo das Ciências Biológicas, esta deve-se guiar por reflexões e vivências práticas na construção do conhecimento em coletividade, do aprofundamento sensível, político e sociocultural, inspirados pelos saberes populares e mais que humanos. A partir dessa experiência imersiva, esperamos que brotem mais e mais sementes para repensar a formação em Ciências Biológicas e que, assim, brotem biólogos e biólogas com a cabeça na T/terra.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro pela bolsa Mestrado Nota 10 concedida a Bruno V. Vasconcelos e pela bolsa Jovem Cientista do Nossa Estado concedida a Rafael Nogueira Costa (E-26/201.321/2022). Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa Mestrado concedida a Paulo José S. Gonçalves, pela bolsa de Pós-Doutorado no Exterior concedida a Rafael N Costa e pelo apoio ao Sítio Restingas e Lagoas Costeiras do Norte Fluminense - Programa Pesquisas Ecológicas de Longa Duração. Agradecemos também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo Programa de Extensão Universitária da Pós-Graduação.

Referências

- Almada, Emmanuel Duarte; Venancio, Bruno. Pode a natureza falar? Perspectivas para uma educação ambiental multiespécie. **Revista Interdisciplinar Sulear**, p. 67-81, 2021.
- Bispo dos Santos, Antônio. **A terra dá, a terra quer.** São Paulo: Ubu Editora / PISEAGRAMA, 2023.
- Coccia, Emanuele. **A vida das plantas:** uma metafísica da mistura. Florianópolis: Cultura e Barbárie, 2018.

Coccia, Emanuele. **Metamorfozes**. Rio de Janeiro: Dantes Editora, 2020.

Costa, R. N.; Sánchez, C.; Loureiro, R.; Silva, S. L. P. **Imaginamundos**: Interfaces entre educação ambiental e imagens. 1^a ed. Macaé (RJ): Nupem/UFRJ, p. 461, 2021. <https://nupem.ufrj.br/imaginamundos/>

Costa, R.N.; SANTOS, R. O. F.; SANTOS, D. L. M. S. Esperançar na luta: do ninho zen-budista às influências da contracultura, a educadora, artista, roqueira e psicodélica Michèle Sato. **Pesquisa em Educação Ambiental (Online)**, v. 20, p. 1-20, 2025. <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/19378>

De La Cadena, Marisol. Natureza incomum: histórias do antropo-cego. **Revista de Estudos Brasileiros**, n. 69, p. 95-117, 2018.

Dorneles, Dandara Rodrigues. Palavras Germinantes: Entrevista com Nego Bispo. **Identidade!**, v. 26, n. 1 e 2, p. 14-26, 2021.

Ferdinand, Malcom. **Uma ecologia decolonial**: pensar a partir do mundo caribenho. Ubu Editora, 2022.

Freire, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 64 ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2020.

Gudynas, Eduardo. **Direitos da natureza**: ética biocêntrica e políticas ambientais. Editora Elefante, 2020.

Haraway, Donna. **Ficar com o problema**: fazer parentes no Chthluceno. São Paulo: n-1 edições, 2023.

hooks, bell. **Ensinando a transgredir**: a educação como prática da liberdade. 2ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2017.

Krenak, Ailton. **A vida não é útil**. Companhia das Letras, 2020.

Krenak, Ailton. **Futuro Ancestral**. Companhia das Letras, 2022.

Krenak, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. Companhia das Letras, 2019.

Krenak, Ailton. Pensando com a cabeça na Terra. **Anais da ReACT-Reunião de Antropologia da Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 3, 2017.

Layrargues, Philippe Pomier; Lima, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & sociedade**, v. 17, p. 23-40, 2014.

Leff, Enrique. Agroecologia e saber ambiental. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**, v. 3, n. 1, p. 36-51, 2002.

Leff, Enrique. **Epistemologia Ambiental**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

Narahara, Karine. Os “desastres ambientais” e a máquina de morte do Ocidente: diálogos entre Marimba Ani e Ailton Krenak”. **Coletiva, Dossiê**, v. 27, 2020.

Narahara, Karine; Cardoso, Thiago Mota. Apresentação do dossiê - Quais Mundos em Ruínas? O Antropoceno em questão. *In: Quais Mundos em Ruínas? O Antropoceno em questão*. **R@U**, v. 14, n. 2, p. 8-18, 2022.

Núñez, Geni. Monoculturas do pensamento e a importância do reflorestamento do imaginário. **Revista ClimaCom**, n.21, 2021.

Oliveira, Joana Cabral de *et al.* (Orgs.). **Vozes Vegetais**: diversidade, resistências e histórias da floresta. São Paulo: UBU Editora, 2020.

Palma, Sônia. **Educação Ambiental, Poética e Fenomenologia**: Uma Cartografia do Imaginário nas sendas de Manoel de Barros e Gaston Bachelard. Gatehouse of Fleet, United Kingdom: The Barony of Fulwood Press, 2015, 160p.

Ramos, André Cadinelli *et al.* O ÁrvoreSer e a aprendizagem cosmológica. *In: WILLMS, Elisa *et al.* Sementes da arte-educação-ambiental*. Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, 2024.

Rufino, Luiz. **Ponta-cabeça**: educação, jogo de corpo e outras mandingas. Rio de Janeiro: Mórula, 2023.

Rufino, Luiz. **Vence-demanda**: educação e descolonização. Rio de Janeiro: Mórula, 2021.

Rufino, Luiz; Camargo, Daniel; Sánchez, Celso. 2020. Educação Ambiental Desde El Sur: a perspectiva da terrexistência como política e poética descolonial. **Revista Sergipana de Educação Ambiental-REVISEA**, v. 7, p. 1-11. 2020.

Salis, Louise Maciel *et al.* Diálogos com a Educação Ambiental desde el Sur a partir da “fotoescrivivência”: possibilidades para pensar a formação em Ciências Biológicas. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 14, n. esp., p. 464-486, 2021.

Sato, Michèle. Cartografia do imaginário no mundo da pesquisa. *In: ABÍLIO, F. (Org.) Educação Ambiental para o Semiárido*. João Pessoa: EdUFPB, p. 539-569. 2011.

Sato, Michèle; Passos, Luiz Augusto. Arte-educação-ambiental. **Ambiente & educação**, v. 14, n. 1, p. 43-59, 2009.

Scarano, Fabio Rubio. **Regenerantes de Gaia**. Rio de Janeiro: Dantes Editora, 2019.

Soares, Ana Manoela Primo dos Santos. Terra, Território e ecocídio nas vozes das indígenas mulheres. *In: Quais Mundos em Ruínas? O Antropoceno em questão*. **R@U**, v. 14, n. 2, p. 38-51, 2022.

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

Van Dooren, Thom; Kirksey Eben; Munster, Ursula. Estudos multiespécies: cultivando artes de atentividade. **ClimaCom cultura científica**, p. 39-66, 2016.

Vasconcelos, Bruno Vilela. Árvore-ser: manifesto poético-filosófico à vida na terra-mundo. **ClimaCom – Políticas Vegetais**, Campinas, ano 9, n. 23, 2022.

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

Revisão gramatical realizada por: Marcio Antonio von Kriiger
E-mail: vonkriiger@gmail.com