

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE (ICBS)
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (PPgECi)

Eduardo Trusz de Mattos

**Horizontes Climáticos:
Explorando a Temática Ambiental no Ensino de Biologia**

Porto Alegre

2024

Eduardo Trusz de Mattos

**Horizontes Climáticos:
Explorando a Temática Ambiental no Ensino de Biologia**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Orientadora: Tatiana Souza de Camargo

Porto Alegre

2024

CIP - Catalogação na Publicação

de Mattos, Eduardo Trusz
Horizontes Climáticos: Explorando a Temática
Ambiental no Ensino de Biologia / Eduardo Trusz de
Mattos. -- 2024.
82 f.
Orientadora: Tatiana Souza de Camargo.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da
Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre,
BR-RS, 2024.

1. Currículo. 2. Mudanças Climáticas. 3. Ensino de
Biologia. 4. Natureza. I. Camargo, Tatiana Souza de,
orient. II. Título.

Eduardo Trusz de Mattos

Horizontes Climáticos:

Explorando a Ficção Científica e a Temática Ambiental no Ensino de Biologia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Aprovado em: _____

Profa. Dra. Tatiana Souza de Camargo – Orientadora

Profa. Dra. – Marilisa Bialvo Hoffman

Profa. Dra. – Shaula Maíra Vicentini de Sampaio

Profa. Dra. – Heloisa Junqueira

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todos que contribuíram para o amadurecimento e conclusão desta pesquisa.

Agradeço imensamente à minha orientadora, Tatiana Souza de Camargo, pela dedicada orientação, apoio incansável, valiosas sugestões e conexões ao longo deste processo. Sua experiência e dedicação foram fundamentais para a realização deste estudo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, meu sincero agradecimento pela oportunidade de inserir-me em um ambiente acadêmico estimulante, pela constante compreensão e suporte perante as adversidades triviais de alunes de pós-graduação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão da bolsa de pesquisa que viabilizou a realização deste estudo – com destaque ao reajuste das bolsas de pesquisa e às novas normas de permanência implementadas pelo Governo Lula. Seu investimento no desenvolvimento acadêmico é inestimável.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), pelo ambiente propício à pesquisa e pela infraestrutura que possibilitou a execução deste projeto.

Por fim, agradeço a todos colegas, amigos e familiares que ofereceram suporte emocional e encorajamento ao longo desta jornada, sem vocês nada disso seria possível.

RESUMO

Este trabalho compreende dois capítulos interligados que exploram a temática das mudanças climáticas e seu impacto na relação humana com a natureza, além de um tópico que os precede sobre a relação histórica entre humanidade e natureza. O primeiro capítulo aborda as mudanças climáticas e desastres naturais como ameaças iminentes, destacando a necessidade de compreender as entidades envolvidas e promovendo a importância de perguntas para orientar ações éticas e científicas. Também destaca a relevância de agir urgentemente diante das interconexões entre questões climáticas, sociais e políticas, propondo um olhar atento para transformações e alianças no presente e futuro. O segundo capítulo investiga a abordagem das mudanças climáticas no currículo de uma Licenciatura em Ciências Biológicas, reconhecendo a importância dessas questões na formação de futuros profissionais biólogos. A pesquisa documental destaca a abordagem indireta das mudanças climáticas no Projeto Pedagógico do Curso, ressaltando a centralidade da palavra "ambiente" na discussão climática e na relação humana com a natureza. Sugere reflexões para ajustes no currículo, visando uma formação mais alinhada aos desafios ambientais contemporâneos. O conjunto dos capítulos e o tópico histórico enfatizam a importância da colaboração, do cuidado com o planeta e de alternativas que mitiguem as mudanças climáticas. O trabalho serve como um apelo à consciência ambiental e à busca por soluções que garantam a sustentabilidade do planeta e de todas as formas de vida.

Palavras-Chave: Currículo. Mudanças Climáticas. Ensino de Biologia. Natureza.

ABSTRACT

This work comprises two interconnected chapters exploring the theme of climate change and its impact on the human-nature relationship, along with a preceding topic on the historical relationship between humanity and nature. The first chapter addresses climate change and natural disasters as imminent threats, emphasizing the need to understand the entities involved and promoting the importance of questions to guide ethical and scientific actions. It also underscores the relevance of urgent action in the face of interconnections between climate, social, and political issues, proposing a careful examination of transformations and alliances in the present and future. The second chapter investigates the approach to climate change in the curriculum of a Bachelor's degree in Biological Sciences, recognizing the importance of these issues in the education of future biologists. The documentary research highlights the indirect approach to climate change in the Course Pedagogical Project, emphasizing the centrality of the word "environment" in the climate discussion and the human-nature relationship. It suggests reflections for curriculum adjustments, aiming for an education more aligned with contemporary environmental challenges. The combination of chapters and the historical topic emphasizes the importance of collaboration, care for the planet, and alternatives that mitigate climate change. The work serves as an appeal to environmental awareness and the search for solutions that ensure the sustainability of the planet and all forms of life.

Keywords: Curriculum. Climate Change. Biology Education. Nature.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CB - Ciências Biológicas

COMGRAD/BIO - Comissão de Graduação do Curso de Ciências Biológicas

DCGRAD - Divisão de Cursos de Graduação

DCNs - Diretrizes Curriculares Nacionais

EA - Educação Ambiental

FACED – Faculdade de Educação

IPCC - Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas

LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC - Ministério da Educação e Cultura

PPC - Projeto Pedagógico do Curso

PPP - Projeto Político-Pedagógico

PROGRAD - Pró-Reitoria de Graduação

SABI - Sistema de Automação de Bibliotecas

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

PRÓLOGO: CRIANÇA DO HOLOCENO

Quando criança costumava passar os verões com meus avós na praia de Pinhal, balneário mais próximo de Porto Alegre, que leva esse nome por conta de uma fazenda de araucárias nas imediações. A casa onde ficávamos era antiga, um tipo de construção muito simples, em madeira, típico de casas de veraneio de uma família de classe média. Até o retorno do verão e, enfim, retornássemos a ocupar a casa, ela permanecia “abandonada”, corroendo-se, pouco a pouco, pelas intempéries do tempo e pela ausência de vida humana.

A sensação de abrir a casa, logo que chegávamos de viagem, era de que invadíamos o casebre de uma bruxa litorânea. As portas e janelas lacradas, com suas dobradiças enferrujadas e emperradas da maresia, exigiam um cuidado jeitoso para que fossem abertas. Gigantescas teias de aranha atravessavam os cômodos e pendiam do teto, compondo elaboradas armadilhas para suas presas. Mesmo depois de removidas, as aranhas mantinham-se por perto, enfiadas nos cantos e frestas das paredes, aguardando por uma oportunidade de reconstruir suas teias.

A casa, situada em um terreno gramado, era cercada por altas e majestosas casuarinas, uma espécie de “pinheiro” invasor que ocorre em todo o litoral sulino, árvores curiosas pois apesar de terem a aparência de pinheiros e produzirem pequenos frutos secos, semelhantes a pinhas, a espécie é mais próxima de plantas “superiores”, como chamamos. Um fato curioso é que essas pequenas pinhas são perfeitas para uma brincadeira amistosa de “guerrinha”.

Esse mesmo gramado, sem cuidado durante o ano todo, crescia descontroladamente, transformando-se em um tipo de vegetação perene, de folhas enrijecidas e espessas – lembro de machucar os pés ao pisar descalço sobre as bainhas recém-cortadas, duras e afiadas como lâminas. A grama naquele terreno era o lar de uma infinidade de pequenas formigas, quase imperceptíveis, mas de mordida inesquecível por sua ardência, que sempre nos surpreendiam quando deitávamos na rede da área da frente.

Os cupins, sem dúvida há gerações ocupando a residência, já haviam dado jeito de comer as tábuas do piso, as paredes e as portas da casa. A maior parte da madeira ali contida estava oca, e nos casos mais graves meu avô dava um jeito de consertá-las com retalhos de embalagens *tetra pak*. Não era incomum afundar os pés em uma tábua do assoalho ou que as revistas, dispostas sobre o móvel da televisão, estivessem cobertas de asinhas e farelo de cupim. Era impossível que a presença dos cupins passasse despercebida, lembro de ouvi-los

roendo as paredes enquanto fechava os olhos para tentar pegar no sono e da assiduidade para ocupar as lâmpadas recém acesas.

Todas as noites naquela casa eram preenchidas por uma sinfonia de seres: os mosquitos zumbindo em nossos ouvidos, rãs e pererecas coaxando pelo gramado do terreno, grilos cricrilando de lugares desconhecidos e folhas farfalhando ao menor sinal de uma briza. No caso dos mosquitos, era difícil não ser devorado e acabar com o corpo deformado de tantas picadas, especialmente a quem possuía a agradável desordem no sistema imune que confere alergia a tais picadas. Quanto aos anfíbios, nossa relação envolvia um comum acordo de manter a distância, afinal seu xixi ácido poderia queimar e até comprometer nossa visão e nós poderíamos pisoteá-los enquanto atravessávamos o terreno no breu da noite.

Apesar de convivermos com outros seres vivos nunca sentimos a necessidade de exterminá-los, como numa tentativa de reivindicar o território (o que nem sempre era bom, necessariamente, vide caso dos mosquitos). Vivíamos em uma comunidade que exigia constante negociação com esses outros seres, cada um ocupando um nicho específico e que pouco se perturbavam.

Tínhamos o hábito, eu e meu avô, de caminhar pelas ruas da cidade em direção à praia, observando. Ele, com os braços cruzados para trás do corpo, me explicava sobre como as coisas ali presentes funcionavam: como as pipas permaneciam suspensas no céu e o que eram aqueles pequenos peixes pretos que víamos em corpos d'água e como eles viriam a se transformar em sapos. Nas dunas, me explicava que cobras e outros répteis poderiam estar escondidos na superfície, regulando sua temperatura na areia aquecida. Também era comum procurarmos por aves a partir do seu canto, que eram sempre correspondidos pelos assovios de meu avô numa investida tola de enganá-las.

Minha avó, por outro lado, não costumava sair de casa, mas cultivava um lindo jardim no quintal, repleto de chás e flores que ganhava das amigas vizinhas ou que trazíamos, eu e meu avô, de uma de nossas excursões. Também cultivava, com muito esmero, um pequeno araçazeiro, monitorando diariamente a aparição de novos brotos e frutos – até hoje acho curioso sua fruta favorita ser uma *Myrtaceae* tão incompreendida.

Ao escrever esse pequeno relato/história de algumas lembranças, minhas memórias parecem distantes, amalgamadas e confusas, algo semelhante a um sonho embaçado. Passar incontáveis verões naquela casa durante a infância certamente ainda afeta o sujeito que aqui escreve. É interessante pensar, hoje, que a curiosidade nasce, em mim, de um profundo desejo

de compreender o mundo, de entender como a vida atingiu tal equilíbrio e como é possível carregar tanta beleza – pensar sobre a natureza sempre me traz recordações. Com meus avós aprendi a apreciar outros seres, a viver em harmonia, em meio a simplicidade e descolados de um contexto asséptico de cidade grande, algo como uma fissura na esfera da modernidade, sem recorrer ao “retorno à natureza”, mas simplesmente por uma compreensão de mundo em que coabitamos e convivemos com diversas outras formas de vida.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 PERSEGUINDO UM CURRÍCULO ESQUECIDO.....	18
3 REVISÃO HISTÓRICA DAS CONCEPÇÕES DE NATUREZA.....	21
3.1 <i>A filosofia da natureza</i>	21
3.2 <i>A ascensão do pensamento teocêntrico</i>	25
3.3 <i>A razão mecanicista</i>	26
3.4 <i>As teorias evolucionistas no pensamento contemporâneo</i>	30
4 SOBRE OUTROS FINS.....	33
4.1 <i>A história de Angelus Novus e a fábrica de estrelas más</i>	34
4.2 <i>Perguntas para as quais não há resposta (única)</i>	35
4.3 <i>O que é preciso saber sobre desastres?</i>	35
4.4 <i>O desastre situado</i>	36
4.5 <i>O desastre da situação</i>	37
4.6 <i>A que histórias queremos “fazer parentesco”?</i>	39
4.7 <i>E ao fim: “atenção, precisa ter olhos firmes pra este sol, para esta escuridão” [19]... 43</i>	
4.8 <i>Referências</i>	44
5 O CLIMA TÁCITO.....	50
5.1 <i>Introdução</i>	51
5.2 <i>Percurso Metodológico</i>	54
5.3 <i>Resultados e Discussão</i>	55
5.3.1 <i>Ambiente e Natureza</i>	57
5.3.2 <i>Biodiversidade, clima e sustentabilidade</i>	64
5.4 <i>Considerações Finais</i>	67
5.5 <i>Referências</i>	68
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
7 REFERÊNCIAS.....	76

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, testemunhamos um despertar coletivo para a urgência das mudanças climáticas, que transcendem fronteiras geográficas e culturais. O aumento das temperaturas globais, eventos climáticos extremos e o desequilíbrio ambiental têm consolidado as mudanças climáticas como um dos desafios mais imediatos enfrentados pela humanidade no século XXI. A crescente conscientização pública sobre a fragilidade do nosso ecossistema e os impactos devastadores das atividades humanas têm contribuído para a transformação do debate ambiental em uma prioridade global – evidenciada por acordos internacionais, como o acordo de Paris, mobilizações globais, como as manifestações lideradas por Greta Thunberg, e a inclusão do tema nas agendas políticas.

A necessidade de compreender as implicações profundas das mudanças climáticas tornou-se indiscutível, exigindo uma abordagem interdisciplinar que transcenda as fronteiras tradicionais das ciências. A complexidade dessas questões vai além das mudanças de temperatura; envolve interações intrincadas entre ecossistemas, economia, saúde humana e justiça social. À medida que testemunhamos fenômenos climáticos extremos e seus efeitos diretos sobre comunidades ao redor do mundo, a busca por soluções sustentáveis e a compreensão aprofundada das causas tornaram-se uma missão urgente.

Neste cenário, as ciências biológicas emergem como componente fundamental e extremamente válido na busca por questionamentos e explicações – ambos indiscutivelmente relevantes para acender a fagulha da ação e acabar com a inércia. A compreensão da dinâmica dos ecossistemas, da biodiversidade e do impacto das atividades humanas sobre esses sistemas integrados se torna obrigatório para a formulação de estratégias e de novas possibilidades de existência que visam não apenas mitigar os efeitos das mudanças climáticas como imaginar outras formas de coabitar o planeta Terra.

Pesquisas biológicas, obviamente, são fundamentais para identificar padrões de adaptação, migração e potencial extinção em resposta a essas alterações – entre várias outras particularidades –, mas não apenas, a estas também compete a assimilação dos impactos diretos e indiretos do desequilíbrio climático sobre os ecossistemas e sobre os sistemas biogeoquímicos planetários, nos oferecendo percepções críticas sobre a complexidade das interações entre organismos e seus ambientes – o que não deve excluir as relações humanas, tanto como espécie biológica como sujeito sociocultural, com outros seres vivos e com tantos ambientes.

Sendo assim, a formação de biólogos e biólogas é decisiva na construção de sujeitos ecológicos, conceito de Isabel Carvalho (2005), indivíduos que não apenas compreendem os intrincados sistemas da vida, mas também internalizam a responsabilidade de preservar e promover a harmonia entre os seres vivos e seus ambientes; segundo a autora,

seria aquele tipo ideal capaz de encarnar os dilemas societários, éticos e estéticos configurados pela crise societária em sua tradução contracultural; tributário de um projeto de sociedade socialmente emancipada e ambientalmente sustentável (CARVALHO, 2005, p.6)

Na busca pelo entendimento das complexidades dos ecossistemas, biólogos e biólogas não são apenas meros observadores, mas agentes ativos na construção coletiva de soluções para as alterações no clima. A formação transcende a mera transmissão de conhecimentos técnicos, abraçando a necessidade de uma perspectiva interdisciplinar, onde as Ciências Biológicas dialogam com outras disciplinas, especialmente advindas das Ciências Humanas.

Essa abordagem ampla não apenas capacita futuros profissionais em biologia a compreenderem os impactos das mudanças climáticas, mas também os impulsiona a desempenhar um papel proeminente na construção de respostas inovadoras e eficazes. Ao internalizarem a ética da preservação ambiental, esses sujeitos emergem como agentes transformadores, candidatos à sujeitos ecológicos, contribuindo ativamente para a imaginação e efetiva produção de um presente (e futuro) onde a interação entre a humanidade e a biodiversidade é sustentável e equilibrada. Essa formação não apenas molda profissionais capacitados, mas também forja cidadãos conscientes, comprometidos com a proteção do planeta daqui em diante.

Pensando nisso, acreditamos que as mudanças climáticas não podem ser plenamente compreendidas ou “habitadas” através de uma única lente disciplinar – caso sejam encaradas sob um viés científico, é claro. A interdisciplinaridade desponta como uma abordagem fundamental diante da complexidade desses fenômenos. A colaboração entre cientistas atmosféricos, biólogos, geólogos, economistas, sociólogos, antropólogos e tantos outros especialistas é indispensável para capturar a amplitude dos impactos climáticos, desde os níveis microscópicos e moleculares até as consequências macroeconômicas e sociais.

Ao reconhecer a interdependência entre sistemas naturais, sociais e econômicos, este trabalho busca contribuir para a construção de pontes entre disciplinas, promovendo uma visão integrada que vá além das fronteiras convencionais do conhecimento. A abordagem interdisciplinar se apresenta não apenas como uma opção, mas como uma necessidade imperativa para enfrentarmos os desafios complexos das mudanças climáticas e construirmos soluções sustentáveis

para as gerações futuras. Incorporar essa diversidade de perspectivas não apenas enriquece a compreensão do fenômeno, mas também impulsiona a ação coordenada necessária para enfrentar o desafio global das mudanças climáticas.

A inquietação frente a possibilidade de fim do mundo permeia o cerne das narrativas e construções imaginativas que caracterizam a experiência humana. Clássicos do cinema retratam fins de mundo (nem sempre) exagerados, inspirados em catástrofes naturais: a ameaça de um asteroide gigante colidir com a Terra, o movimento de placas tectônicas deixando cidades em ruínas, repentinas erupções vulcânicas e tsunamis que varrem civilizações, entre tantos outros, incluindo invasões alienígenas. O medo que acompanha qualquer fábula de fim do mundo gera uma sensação desanimadora e paralisante, que nada mais poderíamos fazer para resolver essas alterações no clima uma vez que já ultrapassamos o limiar aceitável até onde ainda poderíamos agir; nada mais pode ser feito. Esse medo do fim do mundo potencializa a imaginação de situações futuras (ainda mais) intoleráveis e opressoras, levando a um tipo de extrapolação crível de uma circunstância onde o mundo com o qual estamos acostumados já deixou de existir.

Mas considerar o fim do mundo requer que pensemos, de antemão, de que mundo precisamente estamos falando. Há apenas um mundo ou são plurais? O mundo “planeta Terra”? O mundo humano? O mundo ocidental, capitalista, globalizado? Talvez o mundo “estável” do Holoceno? A Terra é de uma imensidão de mundos, todos interconectados, de uma forma ou de outra, com suas particularidades e multiplicidades – como o próprio James Lovelock preconiza com a Hipótese Gaia (2020), hoje considerada teoria científica. Ainda que em disputa, o conceito de Antropoceno¹, época marcada pela intervenção humana nos ciclos biogeoquímicos, pode nos servir, aqui, como um instrumental valioso para a reflexão sobre a dimensão da atuação humana na Terra; a sexta extinção em massa está em via expressa e a cada nova espécie que se extingue, um fim de mundo acontece – para os ameríndios, por exemplo, o fim do mundo vem acontecendo há pelo menos 500 anos. Esses são os fins de mundo que devem nos preocupar, aqueles onde a perda da biodiversidade e a desordem de ecossistemas – intrinsecamente conectados à vida humana – assumem centralidade.

Movimentos ambientalistas têm protagonizado disputas políticas que incluem a agenda ambiental de aquecimento global e mudanças climáticas, com a condição de que as preocupações clássicas da política se estendessem a novos seres que, até aqui, se encontram pouco ou mal

1 No primeiro trimestre de 2024, a proposta submetida à Subcomissão de Estratigrafia Quaternária para a implementação do termo Antropoceno como conceito científico foi rejeitada. O argumento da comissão é de que ainda é muito cedo para dizermos que os impactos da atividade humana no planeta atingem um nível de época, mesmo que seja inegável seu impacto na intensificação das mudanças climáticas.

representados. Todavia, Bruno Latour (2019) contrapõe que a simples inclusão da agenda ambiental nas considerações políticas não daria conta dos problemas gerados pelas mudanças climáticas, tendo em vista que esses problemas são efeito da nossa relação histórica com a natureza. Nossa tese é de que narrativas criam verdades e, sendo assim, imaginários de natureza – especificamente os da natureza como objeto – preconizam os modos de vida de humanos, sua relação com outros seres e coisas. O que pretendemos é, justamente, evitar de colocar a natureza – ao menos esse conceito específico de uma natureza “verde” singular que hierarquiza os seres, afastada e imprevisível – como eixo central das preocupações políticas, que até então estavam exclusivamente voltadas em direção aos humanos. Esse é o paradoxo: a *natureza* de nada serve para pensarmos em conservação ambiental, seu uso paralisa a política (LATOURE, 2019).

Tomando como pressuposto as considerações supracitadas, o escopo deste trabalho foi determinado através da compreensão das mudanças climáticas e da possibilidade de fim do mundo como narrativas que assumem um papel fundante na construção de nossa subjetividade. Além disso, consideramos a *natureza* como objeto de estudo das ciências, e as ciências, consequentemente, como definidas a partir da *natureza*. Isto é, a natureza é foco principal de investigação das diversas disciplinas científicas, ao mesmo tempo em que ela mesma desempenha papel central na definição e na concepção das ciências – o conhecimento científico é construído com base nas observações, experimentações e análises *da natureza*. Para discorrer sobre o assunto, dividimos o trabalho em dois capítulos: o **primeiro** trata-se de um ensaio sobre futuros distópicos da ficção científica, pensados a partir da contribuição de autores decoloniais e das epistemologias ecológicas, a fim de embalar uma reflexão sobre as histórias e narrativas com as quais queremos *fazer parentesco*. O ensaio aponta para a importância de um olhar atento para as possibilidades de transformação e aliança no tempo presente e futuro, em busca de relações capazes de mitigar os efeitos das mudanças climáticas e de proteger, de alguma forma, o porvir da vida e da humanidade; o **segundo** trata-se de um artigo sobre a inserção da temática ambiental, especificamente as mudanças climáticas, no currículo de uma licenciatura em Ciências Biológicas, que objetiva a investigação do tema como de suma importância para a formação do profissional em biologia, seja professor/a ou bióloga/o. Consideramos a análise curricular devido aos relacionados efeitos dos conteúdos propostos no currículo para a formação de sujeitos, especialmente *sujeitos ecológicos*, e do campo de ação desses/as profissionais diante das alterações no clima tanto imediatas como futuras.

O presente trabalho justifica-se em razão da considerável relevância e complexidade do tema para a compreensão das relações humanas com outros seres e com o planeta. As mudanças climáticas têm repercussões tanto locais como globais nos ecossistemas, na economia e na saúde

humana, especialmente de grupos em vulnerabilidade social, além de exigir o esforço conjunto de diversas disciplinas acadêmicas, tratando-se de uma adversidade multifacetada. Ademais, há certa urgência para entender e abordar esses fenômenos, pois estes se apresentam como desafios significativos para a humanidade, sendo necessária a capacitação de pessoas (pesquisadores e tomadores de decisões) para a tomada de decisões conscientes e baseadas em conhecimentos confiáveis.

2 PERSEGUINDO UM CURRÍCULO ESQUECIDO

A pesquisa delineada tinha como objetivo inicial uma investigação minuciosa dos currículos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas ao longo da história da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Buscávamos, por meio dessa análise, compreender de que maneira as concepções sobre a natureza eram articuladas nesses documentos ao longo do tempo, além de explorar a possível existência de mudanças históricas significativas nessas representações. A abordagem comparativa entre os diferentes currículos permitiria identificar padrões, nuances e evoluções nas narrativas sobre a natureza, oferecendo lampejos sobre a dinâmica das percepções biológicas no contexto acadêmico. A centralidade do nosso escopo residia não apenas na descrição dessas mudanças, mas, sobretudo, na exploração das relações intrínsecas entre as concepções de natureza presentes nos currículos e o contexto sócio-histórico que permeava a formulação desses documentos ao longo do tempo. Este empreendimento se propunha a lançar luz sobre a interconexão entre a evolução das ideias de natureza e as transformações mais amplas na sociedade, proporcionando uma compreensão mais profunda das complexas interações entre conhecimento acadêmico e seu contexto histórico.

Resumidamente, vamos tratar nesse tópico de narrar a trajetória de busca ativa por tais documentos e como esta história de desenrolou. É certo que toda pesquisa contém alguns obstáculos e atribulações, por isso é importante que nos equipemos com aportes para lidar com a crise. Portanto, não poderia ser diferente que neste trabalho certas frustrações irromperiam. Dito isso, não obtivemos acesso a versões anteriores da grade curricular, nenhum Instituto ou Departamento soube dizer onde estavam tais documentos, tampouco as bibliotecas central e institucionais.

Iniciamos esse percurso com a decisão um tanto óbvia de que o primeiro contato que deveríamos fazer seria com a Comissão de Graduação do Curso de Ciências Biológicas (COMGRAD/BIO), por ser o setor mais atento às alterações de currículos, logo acreditamos que obteríamos algum encaminhamento sobre os próximos passos ou mesmo quem teria posse de tal documentação – caso o próprio setor não tivesse. Surpreendentemente, não tivemos resposta para o e-mail enviado.

Enquanto aguardávamos uma possível resposta, decidimos que o segundo contato seria com a Faculdade de Educação (FACED) que, em pesquisa prévia no Sistema de Automação de Bibliotecas (SABi), descobrimos guardar diversos documentos históricos da Universidade, especialmente aqueles relacionados aos currículos, aos Institutos e aos processos educativos. Lá encontramos poucos documentos sobre o curso de História Natural/Ciências Biológicas, mas um,

em especial, de grande importância: a Documenta 10, que estabeleceu o currículo mínimo para o curso de História Natural, alguns relatórios da Reitoria, que descrevem brevemente a criação de Institutos e Faculdades, incluindo a extinta Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) à qual o curso de História Natural era vinculado.

Ainda insatisfeitos com os achados, resolvemos insistir no Instituto de Biociências, dessa vez entrando em contato com a Biblioteca local, afinal havia grande possibilidade de que possuíssem documentos históricos. Primeiro entramos em contato via e-mail e fomos surpreendidos com uma resposta calorosa de que a Biblioteca havia elaborado um documento para o cinquentenário do Instituto, sobre sua história e o desenvolvimento dos cursos lá oferecidos. É um material complementar muito importante para nossa compreensão dos processos que levaram os cursos a serem como são hoje. Nesses documentos estavam descritos os marcos da fundação dos instituto, faculdade e cursos, todavia, nada sobre currículos antigos.

Tentamos contato com a Pró-reitoria de Graduação (PROGRAD), especificamente com a Divisão de Cursos de Graduação (DCGRAD), responsável pelos Currículos, mas não há atendimento ao público, somente expediente interno. Fomos encaminhado à Tua UFRGS, a Central do Aluno, mas este é um departamento que recebe demandas referentes à saúde mental de alunes, dúvidas sobre matrícula et. Não entendi porque nos encaminharam para tal, afinal nossa questão era outra: precisávamos acessar currículos antigos do curso de Ciências Biológicas. Sem sucesso, fomos então encaminhados para a Reitoria da universidade.

Na Reitoria, mais uma vez, não somos recebidos com tanta simpatia, pois é incomum que alguém externo precise entrar em contato com a equipe interna do departamento, mesmo que realizando uma pesquisa para a própria universidade, e especialmente sem contactá-los com antecedência. Lá conversamos com um servidor que diz não entender muito bem porque estamos buscando esses arquivos, mas que dificilmente estariam lá com eles. Ele indica buscarmos a COMGRAD do curso, pois é lá que esses documentos deveriam estar. Como não obtivemos sucesso com a COMGRAD anteriormente, decidimos dar um tempo com essa investigação, aproveitando para articular melhor os próximos passos daquela penosa investigação.

Após o amadurecimento das ideias, decidimos que seria conveniente contatar o Arquivo Geral da Universidade, tendo em vista o caráter dos documentos que buscávamos. Como resposta obtivemos, através de um e-mail, acesso ao DECRETO-LEI No 1.190, DE 4 DE ABRIL DE 1939, que cria a Faculdade Nacional de Filosofia (antiga sede do curso de História Natural). Esse

documento versa sobre a instituição de diversos cursos na composição de tal faculdade, nos quais está incluído o curso de História Natural. Também está descrito, no Art. 13 da Seção V, um currículo simplificado, dividido em três anos de curso, com as seguintes disciplinas: Primeira série: Biologia geral; Zoologia; Botânica; Mineralogia; Segunda série: Biologia geral; Zoologia; Botânica; Petrografia; Terceira série: Zoologia; Botânica; Geologia; Paleontologia. Esse é o primeiro acesso que temos a qualquer tipo de currículo antigo, de maneira mais descritiva e não apenas uma lista de matérias ou disciplinas pretendidas.

Como última tentativa, resolvemos visitar a COMGRAD/BIO, situada no Campus do Vale, para perguntar à equipe sobre o arquivamento desses documentos. Chegando lá, o pessoal diz que esses arquivos históricos estavam armazenados no “prédio da Biologia Animal”, construção que está em obras há mais de anos e sem previsões de conclusão. O prédio aparenta estar comprometido, com grande parte do exterior tomado por mofos, plantas epífitas e tijolos quebrados, situação caótica que se intensifica quando ficamos sabendo que o prédio sofre com infiltrações e não suporta chuvas intensas, o que resultou na danificação de grande parte dos documentos “armazenados” lá. Esse foi o marco para que desistíssemos de tal investigação.

Inicialmente, faríamos uma comparação histórica entre os currículos do curso desde sua fundação, em 1942, como História Natural, até o currículo vigente. Entretanto, a busca por tais documentos se mostrou mais laboriosa que o imaginado. Frente a essa situação, ressaltamos a importância da valorização da memória dos cursos, especificamente referindo-se aos currículos, tão disputados e frutos de inúmeras conquistas de estudantes e professores para sua elaboração. Tendo em vista tal fato, decidimos por realizar uma análise apenas do currículo atual, que data de 2021, utilizando como corpus de pesquisa para um dos artigos o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de licenciatura em Ciências Biológicas (CB). Vale ressaltar que durante a realização da pesquisa um novo PPC foi lançado, em 2023, embora não seja considerado para a realização da análise do curso.

3 REVISÃO HISTÓRICA DAS CONCEPÇÕES DE NATUREZA

Buscamos, com esse tópico, apresentar marcos significativos para o advento das mutações climáticas antropogênicas e para a perpetuação de certo *status quo*. Em que momento passamos a considerar nós, humanos, como distintos ou até mesmo superiores à natureza? De que forma ocorreu essa dicotomia “homem”-natureza? Como evoluiu nossa relação com a natureza, não apenas como sujeitos históricos, mas como espécie biológica? Nossa relação histórica com o ambiente tem moldado a linguagem, a interpretação do mundo e, conseqüentemente, a maneira como as coisas nos afetam e como reagimos a elas. Não nos propomos a esgotar a discussão sobre a relação humana com a natureza, história um tanto extensa e farta de reviravoltas, mas descrever, ainda que de forma sucinta, de que maneira essas relações foram e vem sendo estabelecidas.

Uma série de trabalhos² debruça-se sobre a relação histórica dos humanos com a natureza e constroem uma linha do tempo das transformações do pensamento humano e do conceito de natureza. Utilizamos tal referencial, principalmente, para traçar de maneira sintética as principais ideias sobre a natureza ao longo da história humana que se tem registro, dando enfoque à cultura ocidental. Lamentavelmente, não teríamos fôlego de nos debruçarmos sobre as ideias de natureza de todo o globo – o que incluiria as culturas orientais e latinas, mas também povos originários, comunidades tradicionais e tantos outros – que são, inclusive, caras para a discussão aqui elaborada.

De acordo com Collingwood (1945), há três momentos na história ocidental em que a natureza é objeto de intensa e prolongada reflexão, o que conseqüentemente lhe conferiu novos atributos e complexificou sua relação com a espécie humana, sendo elas: a Antiguidade Grega e a interpretação da realidade através da *physis*, a Idade Média e a expansão da perspectiva teológica e, por fim, a Modernidade e o estabelecimento do racionalismo cartesiano.

3.1 A filosofia da natureza

Por muito tempo a realidade para os gregos foi interpretada através dos mitos: o universo foi concebido por deuses primordiais, que da mesma forma criam o céu, a terra, o tempo e todos os seres e coisas existentes. Apesar da grande influência da mitologia no pensamento daquele tempo, a teogonia era uma forma mais poética de compreensão do mundo, e portanto insuficiente para responder a algumas questões mais práticas do cotidiano grego, sendo cada vez mais deixada de lado ao passo que transformava-se em uma cosmologia propriamente dita, isto é, um estudo mais

² Nos trabalhos de BACKES et al. (2009), CAMPONOGARA; RAMOS; KIRCHHOF (2007), KESSELRING (2000), são feitas revisões sobre a história do conceito de natureza. Já nos trabalhos de GONÇALVES (2006) e PELIZZOLI (2007) o enfoque na filosofia da natureza é mais acentuado, notando-se a importância desta área de conhecimento para a compreensão da relação humana com a natureza.

formalizado que visava compreender a origem e composição do universo. Apesar desta transformação, a especulação filosófica sobre o mundo era, e ainda é, em grande parte acompanhada pela tradição mítica de unidade entre natureza e espírito (i.e. corpo e alma), assim como pela distinção do humano pensante frente aos outros seres vivos.

Na cosmologia dos gregos, “o conceito de natureza (*physis*) está em oposição ao conceito de arte e artesanato (*tèchne*)”, este último designando a capacidade humana de construir coisas (KESSELRING, 2000, p. 155). O conceito de *physis*, por outro lado, representa o cosmo, o universo e tudo o que existe – derivando no conceito moderno de “física”. Os gregos concebiam a natureza como um organismo vivo, estabelecendo uma relação analógica com o corpo humano: a natureza detém as mesmas características que o organismo humano – um sistema complexo, constituído de diferentes partes, cada qual com funções específicas, mas que, de alguma forma, dependem umas das outras. Começa-se a pensar os corpos cujas partes estão em movimento constante, ajustando-se minuciosamente uns aos outros para preservar a vitalidade do todo; ao mesmo tempo, a mente é um direcionador desses movimentos, que estão de acordo com suas vontades (COLLINGWOOD, 1945, p. 8).

Uma significativa preocupação dos filósofos era, sobretudo, explicar a origem do cosmo, dos fenômenos naturais e da relação humana com o mundo natural, transcendendo a linguagem poética da teogonia. Buscava-se entender por que as coisas se transformavam ou permaneciam o que eram, perseguindo um princípio causal essencial de explicação do mundo, como uma substância ou elemento que caracterizaria toda existência (PELIZZOLI, 2007). Os filósofos jônicos foram os primeiros filósofos da natureza, ou “*physiólogos*”, sendo o seu maior propósito justamente a descoberta dessa substância originária, ou princípio fundamental, a partir do qual todas as coisas seriam feitas – a *arché*.

As aproximações e descoberta desta substância originária relacionavam-se com a observação ativa da *physis* – seus elementos, seres e coisas, ocasionando uma série de teorias para explicar a *arché*. Tales de Mileto (625-558 a.C.), por exemplo, encontrou na água o princípio da vida, tendo em vista a sua onipresença em praticamente todos os componentes do mundo natural; Anaxímenes (550-526 a.C.), por outro lado, imaginou que o ar seria a substância primordial, sendo a água o ar condensado e o fogo o ar rarefeito; Empédocles (494-434 a.C.) sugeriu a combinação de quatro elementos fundamentais que dariam origem a todas as coisas; já Pitágoras (571-500 a.C.), com sua teoria excêntrica, propôs que a *arché* de todos os seres seria os números e a geometria (PELIZZOLI, *op. cit*). É interessante observar que estas indagações, propostas há alguns milhares de anos, ainda são pertinentes ao pensamento contemporâneo. Como, por exemplo, a teoria de

Demócrito (460-370 a.C.) que já dizia que tudo são “pedrinhas” minúsculas indivisíveis, eternas e imutáveis, que se combinam para constituir os seres.

Anos mais tarde, Aristóteles (384-322 a.C.), indubitavelmente um dos maiores contribuintes para as teorias “*physiológicas*”, pensa a *physis* através de uma lente dupla, física e metafísica: por um lado, diria respeito à natureza particular de um determinado ser, isto é, sua essência, ou princípio de movimento e repouso; por outro, a *physis* seria utilizada para descrever a totalidade de seres existentes. Para o filósofo, a natureza é concebida como cíclica e eterna, uma combinação de processos finitos e infinitos, de forma que não há evolução de espécies biológicas, apenas a manutenção da *physis* individual dos seres através da reprodução. Da mesma forma, a própria natureza é espontânea, portanto não há criador, sendo ela mesma o princípio daquilo que surge e desaparece – uma particularidade da filosofia grega que, anos mais tarde, entra em conflito com os princípios da Igreja Católica. Logo, a *physis* não servia apenas como uma definição de natureza, era uma forma de interpretar a realidade, componente central da visão de mundo da época.

Em seu sentido mais amplo, enquanto cosmo, a natureza reúne todas as qualidades originais existentes. Essa totalidade possui uma ordem ou um *logos* capaz de organizar os diferentes entes contidos na natureza. Ao diferenciar a natureza das coisas particulares, Aristóteles constrói uma visão de mundo organizado hierarquicamente, de modo que cada ente tem seu lugar próprio, do qual se pode afastar por algum tempo, mas para o qual sempre tenderá naturalmente (GONÇALVES, 2006, p. 13).

Este é o verdadeiro sentido do movimento na natureza para Aristóteles, a busca de cada coisa para ser o que deve ser segundo sua própria natureza. A interpretação aristotélica do mundo também considerava a existência de uma inteligência superior (*nous*), que permeia todas as coisas, uma espécie de *logos* contido na própria natureza que fundamenta a teleologia do filósofo: “o verdadeiro fim racional da natureza é a realização de seu *logos*” (*Ibid.*, p.13). Embora a *physis* fosse um conceito-chave para a cosmologia dos gregos antigos, a investigação sobre o funcionamento do mundo natural, ou mesmo o princípio da vida, era muito limitada. As “ciências naturais” eram puramente especulativas e pouco práticas, baseadas na lógica e na demonstração da verdade. Aristóteles é um dos pioneiros na diferenciação de uma ciência da natureza empírica e um saber filosófico propriamente dito, através de três planos de interpretação da realidade – e três categorias de Ciência: a Física, a Matemática e a Metafísica.

A Física indaga as causas das transformações e dos movimentos na realidade material. A Matemática abstém-se de toda transformação, de todo movimento e de toda matéria. Ela tem a ver com o que é imutável, por exemplo: as proporções aritméticas da harmonia musical ou os fatos astronômicos, pois os gregos tornaram os objetos do céu como imutáveis. A

Metafísica, finalmente, abstém-se até das leis matemáticas e indaga acerca dos princípios gerais daquilo que existe. A Ciência, no sentido estrito, lida com os princípios imutáveis da Natureza, e, graças à sua razão (*nous*), o Homem tem acesso direto a esses princípios (KESSELRING, *op. cit.*, p. 157).

Mesmo assim, a teoria sobre a constituição das coisas que mais exerceu influência sobre nossa concepção moderna de natureza é, sem dúvida, o atomismo – teoria que ficou mais conhecida com Epicuro (342-270 a.C.). De acordo com Lenoble, o atomismo significa uma “vontade de atomizar a natureza inteira” a fim de “torná-la penetrável ao espírito humano” (*apud* GONÇALVES, 2006, p. 16). A frase de Lenoble evidencia a tradição mítica grega da unidade espírito-natureza, característica que se perde com o dogma do cristianismo durante a Idade Média, onde espírito e natureza deixam de ser complementares e passam a ser contraditórios, dando início a uma nova forma do humano relacionar-se com o mundo natural – que vem a se tornar problema, de fato, com a adoção da concepção de natureza criada por uma divindade onipotente anos mais tarde. O atomismo apresenta uma solução alternativa para esse antigo impasse filosófico, inaugurando uma explicação materialista e mecanicista, que tem como principal consequência a desmistificação total da natureza (GONÇALVES, *op. cit.*, p. 16).

Se os átomos se movem ao acaso e se as coisas se formam por um destino cego, então não existem deuses capazes de determinar um destino, nem para a natureza nem para a humanidade. A afirmação mítica dos deuses como causa dos fenômenos da natureza não passava, também segundo Demócrito, de uma invenção humana a fim de dar sentido a certos fenômenos da natureza que causavam muito espanto e temor, tais como trovões e relâmpagos (*Ibid.*, p.16-17)

Por volta de 250 a.C., ocorre uma mudança na visão de mundo dos gregos: interpretação da realidade ainda considera os mitos, a poesia e a literatura gregas, mas o *logos* passa a ter maior influência, “firma-se a ideia de que a natureza opera por leis e princípios necessários e universais, e que isto pode ser conhecido pela nossa razão; assim porque também nosso pensamento segue leis lógicas de funcionamento” (*Ibid.*, p.58). Nesse período o homem³ passa a ser o indivíduo central para o entendimento do mundo, já considerando a razão como a única forma de alcançar o verdadeiro conhecimento. Aqui também é relevante considerar a noção de liberdade do cidadão grego, como autonomia racional e política, um marco de avanços sociais, visto que ela permeará aspectos de um grande paradigma do Ocidente até a pós-modernidade capitalista. Também a

³ Escolhemos manter aqui o termo “homem” como sinônimo da espécie humana sob o pretexto de que estes eram os verdadeiros cidadãos gregos, em contrapartida às mulheres, escravos e estrangeiros admitidos, precisamente, como não-cidadãos. Como período em que floresce o *antropocentrismo* não haveria dúvida de que o espelho para a interpretação da realidade seria um “homem”.

alteridade da natureza começa a ser percebida, através da objetividade, dá-se o esboço do domínio da mesma via matematização, racionalização, lógica linear e conceituação.

3.2 A ascensão do pensamento teocêntrico

Nessa transição para o período medieval, o olhar sobre as questões pontuadas pelos gregos é desviado e modificado. Há uma forte influência do antigo testamento da Igreja Católica – um dos marcos históricos mais relevantes da humanidade – e a natureza passa a ser âmbito da criação divina. Também os aspectos da *physis* sofrem extremas mudanças: passa-se a ver o mundo não mais como cíclico, mas como linear e profano, com início e fim, Gênesis e Apocalipse; deixa-se de lado a ideia de criação espontânea do cosmo, agora explicada pela criação de Deus.

De forma geral, os princípios do cristianismo são incompatíveis com o *logos* e *ethos* dos gregos da Antiguidade (PELIZZOLI, *op. cit.*); sua cosmologia é a antítese do mundo natural grego. Nega-se a natureza como organismo, provido de vida e inteligência, sendo, portanto, incapaz de organizar seus movimentos de uma maneira racional e de se movimentar sozinha. Há também uma regressão às explicações míticas e dogmáticas do princípio da natureza, questão que já havia perdido interesse ao final da Antiguidade, mas com o estabelecimento do teocentrismo ganha força, manifestando-se na grandiosidade da natureza como criação.

Em linhas civilizatórias gerais, e apesar do tempo de obscurantismo e violência medievais, o homem aqui vive como ser-no-mundo, num cosmo-casa, numa comunidade que justifica o indivíduo, em relações *orgânicas e espirituais*, bem localizado geograficamente (e geocentricamente), culturalmente e espiritualmente (PELIZZOLI, 1999, p. 61).

Por volta do século XII, as obras aristotélicas são gradualmente conhecidas e traduzidas, o que ocasiona na absorção das ideias do filósofo à doutrina cristã. A ideia de que existe uma natureza interna a cada ser vivo, especialmente a cada ser humano, foi fortemente aceita por muitos medievais, mas é acrescida a vontade de Deus na determinação desta natureza; em outros termos, a *physis* humana é uma dádiva divina (KESSELRING, *op. cit.*). Assim como no pensamento grego, o paradigma medieval vislumbrava uma inteligência no mundo natural: os primeiros assumiram que seria inato à natureza, já para os últimos era a inteligência de um agente exterior, um criador divino. O assombro perante a natureza permanece (*Ibid.*, p. 61)

Na concepção filosófica medieval, a natureza é ambígua e composta por duas partes que se opõem: *natura naturans*, o próprio criador (Deus), e *natura naturata*, que corresponde à criação, a natureza propriamente dita.

A possibilidade, contudo, de se entender uma possível conciliação entre *natura naturans* e *natura naturata* encontra-se na ideia de que a natureza é uma espécie de “espelho”, no qual se refletiria a própria imagem do Criador [...] (GONÇALVES, *op. cit.*, p. 18).

Na natureza manifestam-se bondade e sabedoria divinas, tornando-a testemunho da revelação – daí provém a metáfora do “Livro da Natureza”, que sugere que a observação e o estudo da natureza podem ser uma forma de revelação divina (KESSELRING, *op. cit.*). A natureza adquiriu, assim, um componente normativo que se manifestou na convicção de que a arte deveria imitar a natureza.

Sem essa implicação normativa no conceito medieval de Natureza, a discussão sobre o direito natural no começo da Idade Moderna [...] permaneceria incompreensível. E sem essa ideia do direito natural não haveria ideia moderna dos direitos humanos, isso é, direitos que competem, por natureza, a cada ser humano (*Ibid.*, p. 158, *grifos do autor*).

Temos aqui, como na Grécia, uma ciência qualitativa, descritiva, contemplativa, observadora, teorética, quase nada experimental ou operativa como a posterior. Não há aqui a destruição do mito, mas sua elevação, e até um controle, mesmo que ainda com exageros (PELIZZOLI, p. 61)

3.3 A razão mecanicista

Durante esse período, alguns pontos concomitantes aos eventos que caracterizam a transição para a Idade Moderna são importantes para compreendermos o conceito de natureza. Talvez o mais decisivo, num primeiro momento, seja o aprofundamento de uma tradição experimental na pesquisa científica sobre a natureza, que surge por volta do século XIII. A experimentação na Ciência não era comum na Antiguidade e Idade Média, pelo contrário, “o uso do experimento em Arquimedes e Harão da Alexandria, por exemplo, era excepcional” (KESSELRING, 2000, p. 158), da mesma forma que mulheres, por sua relação singular com o processo de reprodução, praticavam tradições mágicas e ocultas em sociedades pré-capitalistas e eram reconhecidas por sua compreensão particular dos segredos da natureza (ver FEDERICI, 2019, p. 65). A tradição experimental dá início a propagação de que a aspiração de poder sobre a natureza é o verdadeiro fim das Ciências Naturais e experimentais, concepção que se impôs quase de modo geral e desde então vem modificando a superfície da Terra numa velocidade nunca antes vista (KESSELRING, *op. cit.*, p.158).

Outro ponto importante para a grande diferença da concepção moderna de natureza foi a incorporação do pensamento platônico⁴, nitidamente orientado pela matemática, como fundamento para as Ciências Naturais e experimentais. Mesmo assim, durante a Idade Moderna há certa prevalência da herança do pensamento teológico, em que Deus não só era o criador, mas transformava o mundo sempre que necessário, sendo este, seguramente, a causa contínua de todos os processos naturais (CAMPONOGARA; RAMOS; KIRCHHOF, 2007, p. 491). Se na Idade Média o humano estava inserido na natureza, sendo também criado por Deus, na Idade Moderna, o ser humano se “emancipa” e eleva-se como dono da natureza e seu dominador. Após a criação divina do universo, vem a criação do homem como escolhido para dominar e transformar a Terra, participando da obra da criação; a humanidade, então, passa a ser detentora do poder sobre as coisas, se diferenciando completamente dos outros seres (KESSELRING, 2000).

Neste período encontramos alguns ícones da filosofia da natureza com visões quase diametralmente opostas: de um lado, Paracelsus e Giordano Bruno, com concepções consideradas vitalistas e organicistas; de outro, Roger Bacon e Galileu Galilei, com concepções empiristas e mecanicistas. Sendo estas últimas predominantes na origem do pensamento científico moderno que prosperava na época (GONÇALVES, 2006, p. 22).

O mecanicismo, que surge como inovadora perspectiva teórica na modernidade, possui muitas semelhanças com o atomismo de pensadores gregos, sobretudo por sua análise dos fenômenos da natureza em função do movimento dos corpos e de suas características físicas. No entanto, divergem quando as formas geométricas passam a ser o elemento fundante da natureza e não mais as partículas indivisíveis. No mecanicismo, há uma mudança de ênfase do fundamento material para a explicação formal, o que demonstra que, em vez de se concentrar em elementos materiais indivisíveis (como os átomos no atomismo), destaca-se a importância das formas geométricas e sua análise matemática. Além disso, a essência do mecanicismo reside na possibilidade de abstração matemática da realidade, isto é, empenhar-se para entender a natureza através de modelos matemáticos, eliminando considerações práticas ou morais de suas teorias.

A partir desta concepção mecanicista surge, então, a metáfora da natureza e do humano como máquinas, sendo a primeira um grande relógio dotado de pequenas peças que se encaixam e dependem umas das outras, e cujo movimento, causado por um impulso inicial, seria capaz de manter-se em certa continuidade. Impõe-se um certo determinismo mecânico, que não apenas considera a natureza como uma grande máquina, mas sugere que todos os eventos naturais e

⁴ Vale destacar que os estudos de Platão têm forte influência sobre a teoria heliocêntrica de Copérnico e Kepler, tese que revolucionou a cosmologia da época e engendrou uma importante mudança de paradigma na história da ciência.

comportamento dos objetos no universo são completamente determinados pelas leis naturais (BACKES *et al.*, 2009); a liberdade coloca-se fora da natureza. Até que ponto a vontade humana poderia ser verdadeiramente livre em um cosmos regido por leis mecânicas? Esta é uma importante questão para a tradição filosófica da Idade Moderna, que tem efeito imediato sobre a separação do humano e da natureza.

O problema desse tipo de concepção mecanicista é que por mais que o pensador racionalista do século XVII possa eleger como objeto de seu estudo a *natura naturata*, deixando praticamente de lado a *natura naturans*, sempre restará uma inevitável dúvida em torno do possível relojoeiro, ou seja, sobre a causa originária ou finalidade última dessa imensa construção chamada natureza (GONÇALVES, *op. cit.*, p.24).

Este mesmo problema é o que põe em conflito a influência do pensamento teológico medieval na concepção de uma nova ciência, com a imposição do “enigma do relojoeiro”, colocando em jogo, ainda, a atribuição da causa originária às mãos sobrenaturais e a própria noção de determinismo teológico. Pode-se questionar sobre a causa primeira do movimento presente inerente à natureza, no entanto, “não se pode demonstrar que todos os eventos, desde sempre, têm causas determinadas que os moldam não apenas parcialmente, mas sim integralmente” (KESSELRING, *op. cit.*, p.160).

A geometrização da natureza também a dispôs em uma posição separada e passível de ser objetivamente estudada, semelhante à cisão corpo e mente proposta pelo pensamento cartesiano, especialmente por meio de uma abordagem reducionista. Inicia-se, portanto, um lento processo de secularização da natureza, ou desencantamento do mundo, a perda da “magia” ou “encantamento” – das explicações mágicas, religiosas ou místicas – dada a ênfase na razão e no método científico na busca do conhecimento, que encorajou uma abordagem mais crítica e baseada em evidências para entender o mundo. Como consequência desse processo, paisagens, rios, campos, matas, começam a “esvaziar-se”: os espíritos naturais, entidades, seres mitológicos deixam de existir nesses ambientes junto daqueles imaginários de natureza (TADDEI, 2022).

Dividir o mundo em duas partes, *res extensa* e *res cogitans*, também inverte a lógica do pensamento da época: a razão humana deixa de ser condicionada unicamente pela razão divina, pois o ser humano passa a ser o dono da verdade e, por meio da razão controla o mundo; com exceção da Biologia, a religião perde sua função nas Ciências Naturais⁵ (KESSELRING, 2000). Da mesma

5 A Teologia Natural foi influente até meados do século XIX, especialmente nas Ciências Biológicas. Esta perspectiva sustentava que a ordem e a racionalidade observadas na natureza eram evidências de um Criador – o “Design Inteligente” é uma ideia central dessa visão de mundo, argumentando que a complexidade e harmonia observados na natureza não poderiam ser obra do acaso, mas eram indicativos de um plano deliberado e inteligente. Essa influência só perde força com o desenvolvimento de teorias científicas, especificamente a Teoria Evolutiva de Charles Darwin, e a compreensão de um universo regido por leis naturais.

forma, a filosofia, até então inseparável da busca contínua por conhecimento, é subitamente rejeitada em prol da ciência (CAMPONOGARA; RAMOS; KIRCHHOF, *op. cit.*, p. 491-492).

Com a maquinaria cartesiana da modernidade, a subjetividade, cooptada pelo anseio do saber como idêntico ao do poder, pelo *cogito ergo sum*, é vista como uma identidade equipada com uma mente racional e um corpo, e não como um organismo amplo, independente, simbólico e integrado (PELIZZOLI, 1999, p. 63).

Conforme assume centralidade, o pensamento cartesiano propõe-se a atestar quaisquer possibilidades de convergência entre humano e natureza, favorecendo o advento de uma ciência desprovida de sentimentos e puramente objetiva. Dessa forma, o antropocentrismo e a racionalidade são ideias profundamente arraigadas na Idade Moderna.

Em paralelo a tudo isso, no final do século XV o “Novo Mundo” é descoberto, fato que pondera diversos princípios até então incontestáveis para as sociedades modernas. Conforme Thomas Kesselring, “com a descoberta de outras culturas, a autoconsciência europeia/ocidental vê-se relativizada (2000, p.163). De maneira semelhante, o reconhecimento de que o humano é uma máquina fisiológica, e não livre, bem como as profusas descobertas astronômicas, contribui para a extrapolação desta autoconsciência e contesta a posição ocupada até então pelos humanos no cosmos.

Esta acentuada mudança de paradigma em meados da Idade Moderna propicia o complexo desenvolvimento de novas estruturas político-econômicas, além de transformações socioculturais que moldaram a forma como compreendemos e interagimos com a natureza, a sociedade e o conhecimento até os dias atuais. Embora, anos mais tarde, teorias ainda mais arrebatadoras tenham sido concebidas, transformando ainda mais o conceito de natureza. De acordo com Kesselring (2000), três momentos são decisivos neste novo período, que tem início no século XIX: 1) a aceitação da Teoria Evolutiva; 2) o descobrimento do acaso nas teorias sobre a Ciência e 3) a segunda lei da termodinâmica.

Chamamos a atenção para a Teoria Evolutiva de Darwin, fundamental para invalidar a noção de uma certa prioridade ontológica, um sinal de que a humanidade não ocupa uma posição privilegiada no Universo. Como pontua Backes e colaboradores, “enquanto espécie gerada pela evolução, o homem é um produto da natureza” (2010, p. 740). Kesselring, citando diversos autores (ver VOLLMER, 1983 e 1985; ENGELS, 1989; DU BOIS-REYMOND, 1884), indica que as teorias evolutivas surgem como uma segunda revolução copernicana devido a sua aguda implicação às ciências a partir de então (p. 164).

A descoberta científica do acaso, especialmente através das teorias evolutivas e dos mecanismos da evolução biológica, desafia a visão determinista de mundo, considerando a máxima de que todos os eventos ocorrem puramente ao acaso – um prólogo ao entendimento de que os seres vivos estão em uma constante disputa para sobreviver.

O que conta na *luta pela sobrevivência* é unicamente a prerrogativa da sobrevivência do mais forte. O conceito de *sobrevivência do mais bem adaptado* – elaborado por Spencer e assumido por Darwin – torna-se um princípio fundamental para a economia liberal. Concorrência e exploração parecem ser legitimadas pela própria Natureza. O conceito de Natureza, no final do século XIX, não tem mais muito a ver com o conceito grego de Natureza (*physis*), nem com a Teologia criacionista cristã (KESSELRING, 2000, p. 166, grifos do autor).

3.4 As teorias evolucionistas no pensamento contemporâneo

A transição da Idade Moderna para a Idade Contemporânea marcou um notável deslocamento nas percepções de ciência e na aplicação da técnica como instrumento para compreender e manipular a natureza. Na Idade Moderna, o empreendimento científico estava profundamente enraizado na busca por leis universais e padrões matemáticos subjacentes ao funcionamento do universo, como evidenciamos brevemente acima. Entretanto, na Idade Contemporânea observamos uma transformação no paradigma científico, com um movimento em direção a abordagens mais holísticas e interdisciplinares – fortemente influenciadas pelas descobertas da física quântica. “O pensamento quantitativo, através do qual a física moderna se emancipou da *physis* grega e os homens da Renascença atribuíam à *natura naturans*, transferiu-se para a técnica” (GALIMBERTI, 2005, p.13). Os avanços tecnológicos contemporâneos não apenas testemunharam a materialização de inovações extraordinárias, mas também afloraram questões éticas complexas relacionadas à responsabilidade humana em relação ao meio ambiente, à ética na pesquisa científica e ao impacto social dos avanços técnicos.

A capacidade crescente de dominar e manipular o ambiente através da técnica – o *fitness* excepcional humano – permitiu que a humanidade perpetuasse a ilusão de uma existência separada da natureza, criando uma narrativa na qual o humano percebe-se como um agente autônomo, desvinculado das limitações e das interconexões naturais – que se manifesta na capacidade de criar ambientes urbanos complexos, manipular ecossistemas e até mesmo desafiar as leis da genética por meio da biotecnologia. Algo que Galimberti (2005) pontua ao dizer que “atualmente, a relação com a natureza é mediada pela técnica, e a própria salvaguarda da natureza só pode acontecer recorrendo-se à assistência técnica” (p.12). Da mesma forma, a urbanização massiva, a industrialização e a crescente dependência de tecnologias avançadas deslocam, cada vez mais, a

humanidade “para fora” da natureza, que agora pertence ao mundo urbano e não mais ao mundo natural; este último agora é distante e não mais diz respeito ao modo de vida do humano moderno e cidadão. Como assinala Marcelo Pelizzoli,

“mesmo quando o homem promulga a ‘proteção da natureza’ (áreas naturais) seria para que ele viva melhor e desfrute dela; não obstante, ele quer sempre uma natureza comportada, a partir de sua estética urbana e moderna, com aquilo que ele acha benéfico e sem os seres que ele vê como maléficos” (2007, p. 24).

Ainda, o ponto de vista de sobrevivência do mais apto (“*survival of the fittest*”), derivado das teorias evolutivas, continua a ter implicações significativas no mundo contemporâneo, estendendo-se além do âmbito biológico para influenciar na economia e nos avanços tecnológicos. Na esfera econômica, a ideia de competição como um impulso essencial para o progresso e eficiência, alinhada com a concepção de *fitness*, é um princípio central nas teorias econômicas liberais. A competição incessante, tanto na esfera econômica quanto na tecnológica, tem como efeito desigualdades – econômicas, raciais e étnicas, educacionais, ambientais e tantas outras – significativas e ameaçam o equilíbrio ecológico.

A urgência de uma mudança na concepção de mundo e na forma como utilizamos o conhecimento torna-se cada vez mais evidente diante dos desafios críticos relacionados à preservação da natureza e à mitigação das mudanças climáticas. A visão tradicional que separa o humano da natureza, frequentemente refletida em paradigmas antropocêntricos e na busca incessante pelo domínio sobre o meio ambiente, precisa evoluir para uma perspectiva mais integrada e sustentável.

Em primeiro lugar, essa mudança conceitual implica reconhecer a interdependência fundamental entre a humanidade e a natureza. A compreensão de que somos parte intrínseca de um ecossistema interconectado, e não entidades separadas, é essencial para promover a empatia e o respeito pela diversidade biológica e pelos processos naturais. Tal visão integrada influencia diretamente as decisões individuais e coletivas, instigando ações que consideram o impacto ambiental e buscam um equilíbrio entre as necessidades humanas e a conservação dos recursos naturais.

Além disso, a mudança na concepção de mundo requer uma abordagem mais holística e colaborativa para a aquisição e aplicação do conhecimento. Disciplinas científicas, sociais e humanas devem convergir em esforços interdisciplinares, buscando compreender e abordar os desafios ambientais de maneira abrangente. Essa integração de conhecimentos não apenas aprimora

a compreensão dos sistemas ecológicos complexos, mas também permite a formulação de estratégias mais eficazes para a adaptação e mitigação.

Ademais, a mudança na concepção de mundo envolve uma redefinição do papel da tecnologia. Em vez de enxergar a tecnologia como uma força divorciada da natureza, é crucial adotar uma abordagem em que a inovação tecnológica seja orientada pela sustentabilidade e pela harmonia com os processos naturais. A pesquisa e o desenvolvimento devem visar soluções que minimizem impactos ambientais, promovam a eficiência energética e impulsionem a transição para uma economia de baixo carbono.

Diante das mudanças climáticas, essa transformação na concepção de mundo é, portanto, uma necessidade premente. Ela não apenas demanda uma evolução em nossa relação com a natureza, mas também exige uma reconfiguração profunda de nossos sistemas econômicos, políticos e sociais. Somente através de uma visão integrada, colaborativa e sustentável, orientada por uma ética e justiça ambiental, poderemos enfrentar os desafios climáticos de maneira eficaz e assegurar um futuro resiliente para as gerações vindouras.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa se aprofundou sobre a temática complexa das mudanças climáticas, tanto no âmbito das implicações práticas dessas alterações como da assimilação e incorporação do tema na formação de sujeitos ecológicos, isto é, explorando seu impacto não apenas no planeta, mas também no cenário educacional, especificamente na formação de biólogos e professores de Biologia. Ao longo desta jornada, buscamos não apenas compreender os desafios impostos pelo atual contexto climático, mas também propusemos um olhar renovado e transformador para enfrentar essas adversidades.

A interconexão entre os dois artigos desta pesquisa é evidente ao se considerar o panorama amplo que abraçamos. Enquanto o primeiro artigo propõe uma mudança de perspectiva como resposta às mudanças climáticas, o segundo artigo, ao investigar o currículo de Ciências Biológicas, lança luz sobre a lacuna educacional que essa nova perspectiva busca preencher – especialmente quando a relacionamos com a história ocidental do conceito de natureza.

No primeiro artigo/ensaio, delineamos uma proposição audaciosa de mudança de mentalidade, trazendo para uma conversa autores decoloniais e das epistemologias ecológicas. Reconhecemos a necessidade urgente de transcender as barreiras tradicionais e, em vez disso, abraçar uma mentalidade amplificada, que não apenas compreende as mudanças climáticas através de uma lente não fatalista, mas que permite que tal compreensão se dê por meio de uma visão de mundo não antropocêntrica, deixando de lado a cisão entre a espécie humana e a natureza para construir novos futuros, que diferem daqueles catastróficos das ficções científicas com os quais estamos familiarizados. Esta não é apenas uma sugestão teórica, mas uma chamada à ação para estabelecer relações e alianças capazes de mitigar os impactos das mudanças climáticas, como a ecologia simbiótica, de Donna Haraway (1991), e as teias de conexão, de Anna Tsing (2015). Em um mundo onde o futuro da vida e da humanidade está intrinsecamente ligado às nossas decisões presentes, a reflexão e a transformação tornam-se impreteríveis.

No entanto, ao adentrar no segundo artigo, uma revelação desconcertante se apresentou. O currículo de Ciências Biológicas, peça fundamental na formação de biólogos e professores, mostrou-se carente de uma abordagem robusta em relação às mudanças climáticas. A ausência de termos como “Antropoceno”, “aquecimento global” e “mudanças climáticas” no Projeto Pedagógico do Curso revela uma lacuna significativa na formação desses profissionais, especialmente considerando a situação climática dos últimos tempos, cada vez mais acentuada e alarmante.

Esse descuido com o currículo não é apenas um ponto de reflexão acadêmica, mas uma preocupação real frente aos desafios ambientais contemporâneos. A formação de profissionais da biologia deve, por necessidade, abraçar e integrar uma compreensão aprofundada das mudanças climáticas, mesmo que esta integração venha por meio indireto e não tão óbvio, mas abordando-as como peça fundamental na compreensão do mundo contemporâneo. A falta de uma capacitação mínima nessa esfera essencial compromete não apenas a qualidade da educação, mas também a capacidade de futuros/as biólogos/as e professores/as de contribuir efetivamente para a resolução desses problemas, tendo em vista que o campo de atuação desses profissionais está diretamente relacionado com aqueles que mais sofrem os efeitos das alterações no clima.

Juntos, esses dois artigos não apenas apresentam um diagnóstico abrangente da situação atual, mas também apontam para soluções práticas. A mudança de entendimento proposta no primeiro artigo não é apenas uma aspiração teórica, mas uma resposta direta à falta de abordagem nas estruturas educacionais, como identificado no segundo artigo. Assim, a relação entre os artigos não é meramente temática, mas sim uma narrativa coesa que transcende a teoria, buscando catalisar uma transformação real na formação e na prática educacional em Biologia.

Assim, concluímos que a urgência de transformação não reside apenas nas mentes dos indivíduos, mas nas estruturas fundamentais que moldam a formação dos profissionais da biologia. Nossa chamada à ação se estende não apenas para uma reavaliação individual, mas para uma reformulação coletiva dos currículos e práticas educacionais. Somente através dessa mudança estrutural podemos verdadeiramente preparar uma geração de profissionais capazes de enfrentar os desafios das mudanças climáticas com resiliência e conhecimento.

Estas considerações finais representam não apenas o fim de uma pesquisa, mas o início de uma trajetória contínua em direção a uma educação mais contextualizada e responsiva às demandas de um planeta em transformação.

Embora esta pesquisa tenha proporcionado reflexões expressivas sobre a interseção das mudanças climáticas, formação de biólogos e currículos, é crucial reconhecer suas limitações inerentes. Primeiramente, a abordagem metodológica adotada, incluindo a análise de termos-chave em um PPC de Licenciatura em Ciências Biológicas, pode ter deixado lacunas potenciais. A pesquisa, por sua natureza, focou-se na documentação disponível, via *website* oficial do Instituto de Biociências, e outros elementos relevantes podem não ter sido completamente abordados – como a abordagem do tema em sala de aula, as leituras propostas nas disciplinas, entre outros. Uma

abordagem complementar, como entrevistas ou estudos de caso, poderia proporcionar uma compreensão mais abrangente e, de certa forma, mais completa.

Além disso, a amostra específica do PPC analisado provavelmente não é representativa de todas as instituições de ensino superior, mas pode funcionar como incentivo à multiplicação dessa singular análise do currículo. Da mesma forma, a falta de uma análise comparativa entre as diferenças nas abordagens curriculares entre instituições limitou a generalização dos resultados para o cenário educacional como um todo.

A natureza subjetiva do primeiro artigo, que se configura mais como um ensaio conceitual, implica que as conclusões não são necessariamente generalizáveis, mas oferecem perspectivas valiosas para reflexão e debate sobre a situação climática do planeta.

Por fim, o tempo e recursos disponíveis para a condução da pesquisa também constituem limitações. Uma análise mais extensa e aprofundada poderia abordar nuances adicionais e fornecer uma compreensão mais completa do tema. Essas limitações destacam a necessidade de cautela ao interpretar os resultados desta pesquisa e ressaltam oportunidades para investigações futuras que possam superar essas restrições.

7 REFERÊNCIAS

ADICHIE, C. N. Tradução de Julia Romeu. **O perigo de uma história única**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019. 64 p.

ATWOOD, M. **Oryx e Crake**. Tradução de Léa Viveiros De Castro. Rio de Janeiro: Editora Rocco, 2018, p. 352.

AZEVEDO, A. L. [@analuciaazevedoala]. **Instagram**, 26 de Setembro de 2023. <https://www.instagram.com/p/Cxp8AAsLZUW/>

BACKES, M. T. S.; BACKES, D. S.; MEIRELLES, B. H. S.; ERDMANN, A. L. Noções de natureza e derivações para a saúde: uma incursão na literatura. **Physis: Revista De Saúde Coletiva**, 20(3), 729–751, 2010.

BENJAMIN, W. **O anjo da história**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012, 264 p.

BEREZUK, P. A.; MOREIRA, A. L. O. R. A educação ambiental na universidade: analisando um curso de ciências biológicas. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**. Maringá, v. 36, n. 2, p. 189-197, July-Dec., 2014.

BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é – o que não é**. 4. ed. Petrópolis, (RJ): Vozes, 2017.

BRASIL. Coordenação do Ensino Superior, **Parecer 107/69**. 107 de 1969.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Instrumento de avaliação de cursos de graduação presencial e à distância**. Brasília, 2012.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Parecer CNE/CP nº 14/2012, aprovado em 6 de junho de 2012.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas**. Parecer CNE/CES nº 1.301/2001, aprovado em 6 de novembro de 2001.

_____. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Entenda a diferença entre os tipos de desastres naturais e tecnológicos registrados no Brasil**. Site oficial, publicado em: 11/07/2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/ultimas-noticias/entenda-a-diferenca-entre-os-tipos-de-desastres-naturais-e-tecnologicos-registrados-no-brasil>> Acesso em 20 set 2023.

_____. Ministério da Justiça. Secretaria Nacional de Justiça (2023). **Relatório “Refúgio em Números”**. Disponível em: <https://portaldeimigracao.mj.gov.br/images/Obmigra_2020/OBMIGRA_2023/Refugio_em_Numeros/Refugio_em_Numeros_-_final.pdf> Acesso em: 6 de nov de 2023.

_____. Ministério da Saúde. **Anuário brasileiro de desastres naturais: 2011**/Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. 2012. Disponível em:

<<https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/Anuario-de-Desastres-Naturais-2011.pdf>> Acesso em 20 set. 2023.

_____. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Brasília, Diário Oficial da União, 19/07/2000.

BROWN, W. **Nas ruínas do neoliberalismo:** a ascensão da política antidemocrática no ocidente. São Paulo: Editora Politeia, 2019, 256 p.

BRUM, E. **A emergência climática não precisa mais de um relatório, basta abrir a janela.**

Instituto Humanitas Unisinos, 2021. Disponível em:

<<https://www.ihu.unisinos.br/categorias/614716-a-emergencia-climatica-nao-precisa-mais-de-um-relatorio-basta-abrir-a-janela-afirma-eliane-brum>> Acesso em 19 jan. 2024.

_____. A enfermaria entre a vida e a morte. **Época [internet]**. 2008. Disponível em: <<https://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,ERT10399-15257-10399-3934,00.html>>. Último acesso: 28 set 2023

BUTLER, O. **Parábola do Semeador.** Tradução de Carolina Caires Coelho. São Paulo: Editora Morro Branco, 2018. 432 p.

CAMPONOGARA, S.; KIRCHHOF, A. L. C.; RAMOS, F.R.S. 2007. Reflexões Sobre o Conceito de Natureza: Aportes Teóricos Filosóficos. Fund. Univ. Fed. Rio Grande. **Rev. Eletr. Mestr. Educ. Amb.**, n. 18, jan./jun. 2007.

CARNEIRO, E. A.; PIPITONE, M. A. P. Análise do Projeto Pedagógico de um Curso de Ciências Biológicas Face às Diretrizes Curriculares Nacionais. **Rev. Ens. Educ. Cienc. Human.**, Londrina, v. 18, n.3, p. 285-292, 2017.

CARVALHO, I. C. M. A invenção do sujeito ecológico: identidades e subjetividade na formação dos educadores ambientais. In: Sato, M. & Carvalho, I. C. M. (orgs) **Educação Ambiental; pesquisa e desafios.** Porto Alegre, Artmed, 2005.

CASTRO, R. S. A formação de professores em educação ambiental possibilita o exercício desta no ensino formal. In: BRASIL. **Panorama da educação ambiental no ensino fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 2001, p. 43-48.

CASTRO, S. G. A história da educação ambiental no Brasil. In: **Encontro Norte e Nordeste de História da Educação, 1.; Encontro Cearense de Historiadores da Educação, 5.**, 20-23 jun. 2006, Guaramiranga (Ce). Anais... Guaramiranga (Ce): Edições UFC, 2006. p. 232-240.

CEVASCO, M. E. Prefácio. In: WILLIAMS, R. **Palavras-chave:** um vocabulário de cultura e sociedade. São Paulo: Boitempo, 2007. 464 p.

CHAKRABARTY, D. O clima da história: quatro teses. **Sopro.** jul. 2013.

COLLINGWOOD, R. G. **The Idea of Nature.** Oxford: The Clarendon Press. *Philosophy*. 1945; 20(77): 260-261.

COSTA, A. A. Antropoceno: desmandamentos gravados em rocha. In: DANOWSKI, D.; VIVEIROS DE CASTRO, E.; SALDANHA, R. (Orgs.). **Os Mil Nomes de Gaia: do Antropoceno à Idade da Terra**, Vol. 1. Rio de Janeiro: Machado, 2022. 430 p.

COSTA, A. Por uma verdade capaz de imprever o fim do mundo. **Revista Coletiva**. Dossiê 27. Emergência climática. jan. fev. mar. Abr. 2020.

DANOWSKI, D.; VIVEIROS DE CASTRO, E. **Há mundo por vir?** Ensaio sobre os medos e os fins. Florianópolis: Cultura e Barbárie: Instituto Socioambiental, 2014. 176 p.

DESASTRE. In: **DICIO**, Dicionário Online Etimológico. Disponível em: <<https://www.dicionarioetimologico.com.br/desastre/>>. Acesso em: 20 de set 2023.

DICK, P. K. **Androides sonham com ovelhas elétricas?** Tradução de Ronaldo Bressane. São Paulo: Aleph, 2014. 336 p.

DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. 6. Ed. Ampliada. São Paulo: 2008. p. 189.

Doomsday Clock Statement: Current Time, Bulletin of the Atomic Scientists. Disponível em: <<https://thebulletin.org/doomsday-clock/current-time/>>. Acesso em: 12 de nov de 2023

ELHACHAM, E. et al. Global human-made mass exceeds all living biomass. **Nature** **588**. 442–444. Dez. 2020.

FEDERICI, Silvia. **Mulheres e caça às bruxas: da Idade Média aos dias atuais**. Tradução Heci Regina. Candiani. 1. edição. São Paulo: Boitempo, 2019.

FERDINAND, M. **Uma ecologia decolonial: pensar a partir do mundo caribenho**. São Paulo: Ubu Editora, 2022. 320 p.

FISCHER, R. M. B. Foucault e a análise do discurso em educação. **Cadernos de Pesquisa**, n. 114, p. 197-223, novembro/ 2001.

FISHER, M. **Realismo Capitalista: é mais fácil imaginar o fim do mundo do que o fim do capitalismo?** São Paulo: Autonomia Literária, 2020. 208 p.

FREITAS, I. A. História Natural, História da Natureza e História Ambiental: três histórias sobre uma grande ideia. **Espaço e Cultura**, Rio de Janeiro, n.35, jan-jun, 2014, p. 153-175.

GALIMBERTI, U. Técnica e natureza: a inversão de uma relação. Florianópolis, p. 3-13, jan/jun, 2005. **Socitec e-prints**. Disponível em: <http://www.socitec.pro.br/e-prints_vol.1_n.1_tecnica_e_natureza.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2008.

GONÇALVES, M. **Filosofia da natureza**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2006. 81 p.

GRAMSCI, A. **Cadernos do cárcere (vol. 5)**. Editora José Olympio, 2017. 462 p.

HARAWAY, D. J. **Ficar com o problema: fazer parentes no Chthluceno**. São Paulo: n-1 Edições, 2023. 364 p.

_____. **Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature**. Routledge, 1991.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability**.

Disponível em: <https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_FullReport.pdf>
Último acesso: 20 set 2023.

JUNGER DA SILVA, G. et al. **Observatório das Migrações Internacionais**; Ministério da Justiça e Segurança Pública/ Departamento das Migrações. Brasília, DF: OBMigra, 2023.

JUNQUEIRA, H.; KINDEL, E. Leitura e escrita no ensino de ciências e biologia: a visão antropocêntrica. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, vol. 22, n. 1, p. 145-161, 2009.

KESSELRING, T. O conceito de natureza na história do pensamento ocidental. **Ciência & Ambiente**. Santa Maria. v. 3, n.5, p. 19-39, jul/dez, 1992.

KOPENAWA, D.; ALBERT, B. **A queda do céu: palavras de um xamã yanomami**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019. 768 p.

KRENAK, A. **A vida não é útil: ideias para salvar a humanidade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020. 126 p.

KRENAK, A. **Radicalmente vivos** [ebook]. O lugar, 2020. 68 p.

LATOUR, B. **Diante de Gaia: Oito conferências sobre a natureza no Antropoceno**. São Paulo: Ubu Editora, 2020. 480 p.

LATOUR, B. **Onde Aterrizar? Como se orientar politicamente no Antropoceno**. Tradução de Marcela Vieira. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2020. 160 p.

LATOUR, B. **Políticas da natureza: como associar as ciências à democracia**. 2019. 350 p.

Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I/1. ed. Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018. 492 p

LOUREIRO, C. F. B. **Trajatória e fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

LOVELOCK, J. **Gaia: um Novo Olhar Sobre a Vida na Terra**. Portugal: Edições 70, 2020. 180 p.

MAGALHÃES, A. H. R.; SOUZA, A. M. C.; LIMA, A. É. F.; ALMEIDA, S. M. N. Análise do projeto pedagógico e currículos para a formação do professor de Ciências Biológicas. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, e7511426069, 2022.

MARQUES, L. **O decênio decisivo: propostas para uma política de sobrevivência**. São Paulo: Editora Elefante, 2023. 801 p.

MASSIAH, G. O novo mundo que tarda a nascer. **Le Monde Diplomatique Brasil**. 2017. Disponível em: <<https://diplomatique.org.br/o-novo-mundo-que-tarda-a-nascer/>> Acesso em 28 set 2023.

MBEMBE, A. **Brutalismo**. Tradução de Sebastião Nascimento. São Paulo: N-1 Edições, 2021.

MEDEIROS, E. A.; MEDEIROS, M. L. S. Licenciaturas em Ciências Biológicas: análise de currículos de formação de professores para o ensino de Ciências e Biologia. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 15, n. 4, p. 1967-1990, out./dez. 2020.

MORTON, T. **Hiperobjetos**: Filosofía y ecología después del fin del mundo (los sentidos). Tradução de Paola Cortes Rocca. Argentina: Buenos Aires. Adriana Hidalgo Editora, 2021. 243 p.

NERI, E. F. R. **Formação Docente em Foco: Análise do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba, Matriz 2018**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas), Universidade Federal da Paraíba, 2022.

ONU News. **"Relatório do IPCC é um código vermelho para a humanidade"**[internet]. 2021. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2021/08/1759292#:~:text=Guterres%20afirma%20ainda%20que%20o,glo-gal%20a%201.5%20%C2%B0C>> Acesso em: 12 de nov de 2023

PELIZZOLI, M. L. **A emergência do paradigma ecológico**: reflexões ético-filosóficas para o século XXI. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2007. 160 p.

PELIZZOLI, M. L. **Correntes da Ética Ambiental**. 3 ed. Petrópolis: Vozes 2007. 191 p.

PIGNARRE, P.; STENGERS, I. **La sorcellerie capitaliste**. Pratiques de désenvoutement. Paris: La Découverte, 2005. 226 p.

PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAYNER, T.; MINNS, A. The Challenge of Communicating Unwelcome Climate Messages. Norwich, UK: **Tyndall Centre for Climate Change Research**. 2015.

RIBEIRO, J. A. G.; CAVASSAN, O. Um olhar epistemológico sobre o vocábulo ambiente: algumas contribuições para pensarmos ecologia e a educação ambiental. **Filosofia e História da Biologia**, vol. 7, n. 2, p. 241-261, 2012.

RIBEIRO, J. A. G.; CAVASSAN, O. Os conceitos de ambiente, meio ambiente e natureza no contexto da temática ambiental. **GÓNDOLA, Enseñanza y aprendizaje de las Ciencias**, vol. 8, n. 2, p. 61-76, julio-diciembre, 2013.

RIBEIRO, S. **Sonho manifesto**: dez exercícios urgentes de otimismo apocalíptico. Companhia das Letras, 2022. 200 p.

ROQUE, T. In: STENGERS, I. **Uma outra Ciência é possível**: manifesto por uma desaceleração das ciências [Orelha do Livro]. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2023. 216 p.

- SAMPAIO, S. Educação Ambiental e Estudos Culturais: entre rasuras e novos radicalismos. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 44, n. 4, e89216, 2019.
- SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidade e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio-agosto, 2005.
- SERRES, M. **Tempo de crise**. Tradução de Clóvis Marques. São Paulo: Editora Bertrand Brasil, 2017. p. 96.
- SILVA, F. S. **Fazer Filosofia em um planeta ferido: Whitehead, Stengers e uma filosofia ambiental**. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.
- SILVA, T. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. 3ª ed, Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017. 156 p.
- STEIL, C. A.; CARVALHO, I. C. M. Epistemologias ecológicas: delimitando um conceito. **Mana**, 20(1), 163–183, 2014.
- STENGERS, I. **No tempo das catástrofes – resistir à barbárie que se aproxima**. Tradução de Eloisa Araújo Ribeiro. São Paulo: Cosac Naify, 2015. 160 p.
- STENGERS, I. **Uma outra Ciência é possível: manifesto por uma desaceleração das ciências**. Rio de Janeiro: Bazar do Tempo, 2023. 216 p.
- STENGERS, I. Gaia, a urgência de pensar (e sentir). In: Danowski, D.; VIVEIROS DE CASTRO, E., SALDANHA, R. (Orgs.). **Os Mil Nomes de Gaia: do Antropoceno à Idade da Terra**, Vol. 1. Rio de Janeiro: Machado, 2023. 332 p.
- TADDEI, R. Intervention of Another Nature: Resources for Thinking in (and out of) the Anthropocene. In: **Vanessa Grossman and Ciro Miguel**, editors, *Everyday Matters*: 2022, pp. 124-141.
- TSING, A. L. **Viver nas ruínas: paisagens multiespécies no Antropoceno**. Brasília: IEB Mil Folhas, 2019. 284 p.
- UNITED NATIONS. General Assembly. **Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction**. A/71/644. Geneva: UN, 2016. Disponível em: <www.preventionweb.net/publications/view/51748> Acesso em 18 set 2023.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS). **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**. Porto Alegre, 2023.
- VEIGA, J. E.; EHLERS, E. Diversidade Biológica e Dinamismo Econômico no Meio Rural. In: MAY, Peter (org) **Economia do meio ambiente: teoria e prática**, 2ª ed, RJ: Elsevier/Campus, 2010, p. 289-308.
- VEIGA-NETO, A. Cultura e Currículo. **Contrapontos**, Itajaí, ano 2, n. 4, p. 43-51, jan./abr. 2002.

VELTRONE, A. R. **Interdisciplinaridade na questão climática: a participação das ciências sociais no Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC)**. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2017.

VIVEIROS DE CASTRO, E. “On Models and Examples: Engineers and Bricoleurs in the Anthropocene”. In: **Current Anthropology**. V. 60, Sup. 20, ago. 2019, pp. S296-S308.

VON ZUBEN, C. J. História da ecologia: o trabalho pioneiro de Eugen Warming no Brasil e na Europa. **Rev. biociên.**, Taubaté, v.11, n. 3-4, p.160-163, jul./dez. 2005.

WORLD BANK. **Natural Hazards, UnNatural Disasters: The Economics of Effective Prevention**. World Bank Publications, 2010. 276 p.

WORKNEH, Lilly. Angela Davis and Gloria Steinem on the Power of Revolutionary Movements. **Huffington Post**, 6 mar. 2016. Disponível em: <huffpost.com/entry/angela-davis-gloria-steinem-power-of-revolutionary-movements_n_57511492e4b0eb20fa0d900c>.