



# ATELIÊS DE INSURGÊNCIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS:

IDEIAS PARA A RECONCILIAÇÃO COM A NATUREZA A  
PARTIR DE DANIEL MUNDURUKU

YNGRID LIZANDRA MEDEIROS DE CARVALHO

SALVADOR  
2023



Universidade Federal da Bahia  
Universidade Estadual de Feira de Santana  
Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências



YNGRID LIZANDRA MEDEIROS DE CARVALHO

**ATELIÊS DE INSURGÊNCIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: IDEIAS PARA  
UMA RECONCILIAÇÃO COM A NATUREZA A PARTIR DE DANIEL  
MUNDURUKU**

Salvador

2023

YNGRID LIZANDRA MEDEIROS DE CARVALHO

**ATELIÊS DE INSURGÊNCIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: IDEIAS PARA  
UMA RECONCILIAÇÃO COM A NATUREZA A PARTIR DE DANIEL  
MUNDURUKU**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Pessoa Vieira.

Salvador

2023

SIBI/UFBA/Faculdade de Educação - Biblioteca Anísio Teixeira

Carvalho, Yngrid Lizandra Medeiros de.

Ateliês de insurgência para o ensino de ciências [recurso eletrônico] : ideias para uma reconciliação com a natureza a partir de Daniel Munduruku / Yngrid Lizandra Medeiros de Carvalho. - Dados eletrônicos. - 2023.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Pessoa Vieira.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação.

Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Salvador, 2023.

Programa de Pós-Graduação em convênio com a Universidade Estadual de Feira de Santana.

Disponível em formato digital.

Modo de acesso: <https://repositorio.ufba.br/>

1. Ciência - Estudo e ensino. 2. Munduruku, Daniel, 1964 - . 3. I. Vieira, Fábio Pessoa. II. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

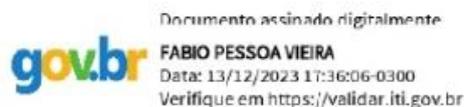
CDD 507 - 23. ed.

**ATELIÊS DE INSURGÊNCIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: IDEIAS PARA  
UMA RECONCILIAÇÃO COM A NATUREZA A PARTIR DE DANIEL  
MUNDURUKU**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em: 13 de dezembro de 2023.

Banca examinadora

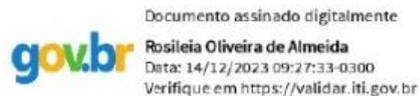


**Prof. Dr. Fábio Pessoa Vieira**

Doutor em Ciências do Ambiente pela Universidade Federal do Tocantins

Universidade Federal da Bahia

(Orientador)

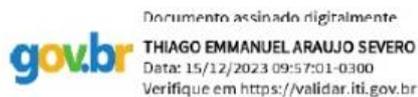


**Profa. Dra. Rosiléia Oliveira de Almeida**

Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas

Universidade Federal da Bahia

(Membro interno)



**Prof. Dr. Thiago Emmanuel Araújo Severo**

Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

(Membro externo)



Universidade Federal da Bahia

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E  
HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS (PPGEFHC)**

**ATA Nº 1**

Ata da sessão pública do Colegiado do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS (PPGEFHC), realizada em 13/12/2023 para procedimento de defesa da Dissertação de MESTRADO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS no. 1, área de concentração Educação Científica e Formação de Professores, do(a) candidato(a) YNGRID LIZANDRA MEDEIROS DE CARVALHO, de matrícula 2021125860, intitulada ATELIÊS DE INSURGÊNCIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: Ideias para uma reconciliação com a natureza A PARTIR DE DANIEL MUNDURUKU. Às 15:00 do citado dia, FACULDADE DE EDUCAÇÃO, foi aberta a sessão pelo(a) presidente da banca examinadora Prof. Dr. FABIO PESSOA VIEIRA que apresentou os outros membros da banca: Prof<sup>ª</sup>. Dra. ROSILEIA OLIVEIRA DE ALMEIDA e Prof. Dr. THIAGO EMMANUEL ARAÚJO SEVERO. Em seguida foram esclarecidos os procedimentos pelo(a) presidente que passou a palavra ao(à) examinado(a) para apresentação do trabalho de Mestrado. Ao final da apresentação, passou-se à arguição por parte da banca, a qual, em seguida, reuniu-se para a elaboração do parecer. No seu retorno, foi lido o parecer final a respeito do trabalho apresentado pelo(a) candidato(a), tendo a banca examinadora aprovado o trabalho apresentado, sendo esta aprovação um requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre. Em seguida, nada mais havendo a tratar, foi encerrada a sessão pelo(a) presidente da banca, tendo sido, logo a seguir, lavrada a presente ata, abaixo assinada por todos os membros da banca.

Documento assinado digitalmente  
 THIAGO EMMANUEL ARAUJO SEVERO  
Data: 15/12/2023 09:57:01-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Dr. THIAGO EMMANUEL ARAÚJO SEVERO, UFRN**

Examinador Externo à Instituição

Documento assinado digitalmente  
 Rosileia Oliveira de Almeida  
Data: 14/12/2023 09:27:33-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Dra. ROSILEIA OLIVEIRA DE ALMEIDA, UFBA**

Examinadora Interna

Documento assinado digitalmente  
 FABIO PESSOA VIEIRA  
Data: 13/12/2023 17:36:06-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Dr. FABIO PESSOA VIEIRA, UFBA**

Presidente

Documento assinado digitalmente  
 YNGRID LIZANDRA MEDEIROS DE CARVALHO  
Data: 15/12/2023 16:39:53-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**YNGRID LIZANDRA MEDEIROS DE CARVALHO**

Mestrando(a)

## RESUMO

Entendo as relações humano-natureza na atualidade embebidas por utilitarismo e antropocentrismo que fomentam formas de ser e estar no mundo desligadas da dinâmica natural. O Ensino de Ciências, nessa perspectiva, tem somado com o afastamento do humano da natureza, uma vez que se aprisiona em narrativas e discursos monolíticos e hegemônicos das ciências modernas pautadas no cientificismo e reducionismo dos processos, fenômenos e seres naturais. Contudo, há culturas e povos que não se deixaram permitir esse afastamento, uma vez que suas ontologias, mais próximas de uma lógica relacional, compreendem e se percebem como pertencidos à natureza, impossibilitando qualquer construção epistêmica e prática dissociada dessa. Por isso, reflito se não seria possível aprender e dialogar no Ensino de Ciências junto a essas ontologias acerca de compreensões sobre natureza mais imbricada com o humano. Para isso, traço como objetivo de pesquisa criar ateliês de insurgência, espaços de diálogos horizontais entre Ciências e Saberes Tradicionais, a partir dos conhecimentos de Daniel Munduruku, como espaços formativos plurais para o Ensino de Ciências. Para responder esse objetivo, assumo como caminho metodológico a pesquisa do tipo qualitativa de abordagem narrativa, fundamentada a partir das matrizes paradigmáticas, epistêmicas e políticas dos estudos decoloniais.

Palavras-chaves: Ensino de Ciências; relação humano-natureza; ecologia de saberes.

## ABSTRACT

I understand human-nature relations today as being imbued with utilitarianism and anthropocentric that foster ways of being in the world that are disconnected from natural dynamics. Science Teaching, from this perspective, has combined with the distancing of humans from nature, as they are trapped in monolithic and hegemonic narratives and discourses of modern sciences based on scientism and reductionism of natural processes, phenomena and beings. However, there are cultures and people that have not allowed this distancing, since their ontologies closest to a relational logic understand and perceive themselves as belonging to nature, making any epistemic construction and practice dissociated from this impossible. Therefore, I reflect on whether it would be possible to learn and dialogue in Science Teaching with these ontologies about understandings about nature that are more intertwined with the human. To this end, my research objective is to create insurgency workshops, spaces for horizontal dialogues between Sciences and Traditional Knowledge, based on the knowledge of Daniel Munduruku, as plural training spaces for Science Teaching. To answer this objective, I adopt qualitative research with a narrative approach as a methodological path based on the paradigmatic, epistemic and political matrices of decolonial studies.

Keywords: Science teaching; human-nature relationship; ecology of knowledge.

## SUMÁRIO

<b>Uma breve apresentação.....</b>	<b>10</b>
<b>Para ilustrar a pesquisa .....</b>	<b>13</b>
<b>Ateliê de insurgência 1 – Inspirações para reencontrar .....</b>	<b>14</b>
Dos meus afastamentos às minhas reLigações.....	15
Objetivos de pesquisa.....	22
Estratégias metodológicas: Caminhos para investigação.....	24
<i>Mas afinal, por que ateliês insurgentes?.....</i>	<i>28</i>
<b>Ateliê de insurgência 2 – Perfurando e rompendo .....</b>	<b>34</b>
Relação humano-natureza.....	35
Um mergulho na história do Ocidente.....	40
Por trás da coxa da história ocidental.....	52
Desaguando no Ensino de Ciências .....	64
<b>Ateliê de insurgência 3 – Vamos agregar saberes?.....</b>	<b>71</b>
Ao pluralizar saberes.....	72
Ecologia de saberes: horizontalizando fronteiras.....	80
Educação intercultural: projeto em construção.....	89
<b>Ateliê de insurgência 4 – Frutificando caminhos .....</b>	<b>108</b>
Vamos escrevinhar?.....	111
Carta – Escrevinhando memórias .....	117
<b>Referências .....</b>	<b>126</b>

## **Uma breve apresentação**

Esta pesquisa de mestrado nasce da minha inquietação pessoal, docente e científica em perceber e questionar acerca das relações humano-natureza que desempenhamos na atualidade, em especial, no Ensino de Ciências e Biologia, para os quais sou licenciada.

Percebo as atitudes do humano em relação ao mundo natural embebidas por mecanicismo e antropocentrismo que fomentam formas de ser e estar no mundo desligadas da dinâmica natural. São estratégias que aprisionam a natureza nos redutos de recurso ou reserva submissas ao controle e exploração massiva do humano. A natureza, nesse cenário, perde qualquer capacidade de ser e estar como o todo, ensinar e/ou inspirar aprendizados, reduzindo-se a uma pequena parte na forma da materialidade de um objeto. Como artefato, os fenômenos e seres naturais passam a ser passíveis de fracionamento, modificação e comercialização pelas mãos do humano, atendendo às exigências de um sistema capitalista dominante no mundo moderno-ocidental.

O Ensino de Ciências (EC), nessa perspectiva, emerge enquanto terreno fértil para problematizarmos a separação vivida no Ocidente entre humano e natureza, bem como lugar para oportunizar a tessitura de estratégias que permitam uma religação, situando homens e mulheres como pertencentes da complexa teia da vida e do vivo. Entretanto, a realidade das aulas de ciências e biologia parece não permitir tal reaproximação. Identifico o contrário, um desligamento entre humano e natureza, o qual, aparentemente, está e é bem estabelecido, fundamentado e autorizado pelos saberes que protagonizam, hegemonicamente, as discussões nessa interface: as ciências moderno-acadêmicas.

Vivi e senti esse distanciamento em muitos momentos ao longo da minha graduação em Ciências Biológicas. Por muitas vezes me senti incomodada pela forma que o curso escolhia para falar sobre o vivo. Enquanto objeto, por exemplo, seres naturais eram retirados de seu habitat natural, segmentados em laboratório e armazenados em frascos com soluções de álcool a 70% ou formal para serem manipulados a qualquer momento. Isso não significa apontar as metodologias de laboratório como equivocadas, pelo contrário, são necessárias para a segurança do local e da atividade em realização, preservação do exemplar para as futuras turmas e pesquisas, bem como a visualização em bancada/mãos dos estudantes das estruturas que tanto se estuda e se ouve em sala de aula.

Contudo, o meu incômodo residia na predominância e exclusividade dessas práticas como formas de se aprender sobre a natureza.

Questiono, nesse sentido: não seria possível aprender sobre e junto à natureza por outras alternativas? Por isso, busco nesta dissertação dialogar sobre ciências e natureza de forma insubordinada, demarcando o pertencimento do humano à natureza. Para além, percebo ser possível nessa insubordinação apresentar as ciências em sala de aula longe dos discursos monolíticos e hegemônicos das ciências moderno-acadêmicas ao trazer uma pluralidade de conhecimentos para também ensinar e dialogar sobre e junto à natureza na forma de uma ecologia de saberes.

Para isso, assumo a construção desta dissertação a partir de ateliês de insurgência enquanto estratégia de método e pensamento. Os ateliês funcionam enquanto possibilidade de espaços concretos, mas também cognitivos e afetivos para pensar, ser, fazer, sentir e construir conhecimentos e saberes a partir de experiências humanas vividas e/ou pertencidas à natureza. Nesta pesquisa de mestrado, sobretudo, sob o arcabouço de uma pesquisa do tipo qualitativa e uma abordagem narrativa reflito em torno da construção desses ateliês como forma insubordinada de ensinar, falar e pensar sobre as relações humano-natureza no Ensino de Ciências.

Ademais, ao procurar dialogar sobre formas de ser e estar junto à natureza alternativas aquelas ao mundo moderno-colonial nos ateliês de insurgência, entendo também ser na construção de uma ecologia de saberes, enquanto atitudes interculturais, uma estratégia potente para e no EC e Biologia. Sob essa guia, escolho o escritor indígena Daniel Munduruku como interlocutor, uma vez que sua luta tem sido pelo reconhecimento plural das ontologias e epistemologias que as comunidades indígenas insurgem como alternativa ao projeto monocultural e hegemônico do mundo moderno-ocidental. Para as relações humano-natureza, em especial, significa oportunizar discussões e compreensões mais plurais, politizadas, sensíveis e (re)ligadas entre diferentes sistemas de conhecimentos em sala de aula e para fora dela.

No primeiro capítulo, intitulado **Ateliê de insurgência 1 - Inspirações para reencontrar**, apresento de forma introdutória e metodológica a construção desta pesquisa. Trago as minhas inquietações, motivações e justificativas pessoais e científicas que me levaram a projetar e desenhar as minúcias desta investigação, bem como os

objetivos, problemática de pesquisa e os percursos metodológicos adotados para o seu desenvolvimento. Este ateliê recebe essa nomeação, uma vez que procuro nesse lugar reencontrar ao longo da minha formação pessoal e acadêmica experiências vividas que me permitem pensar e problematizar a relação humano-natureza.

No **Ateliê de insurgência 2 – Perfurando e rompendo** procurei mapear o terreno epistêmico e ontológico no qual o Ocidente foi erguido, em especial, evidenciar sobre quais escombros e desdobramentos em torno da relação humano-natureza o pensamento ocidental foi arquitetado. Denomino este ateliê como perfurando e rompendo, uma vez que, ao escavar esses escombros, torna-se possível encontrar rachaduras férteis que abrem espaço para relações humano-natureza para além das impostas pela história única do Ocidente, ao passo que se rompe com a hegemonia dessa narrativa.

O **Ateliê de insurgência 3 – Vamos agregar saberes?** consiste na tessitura do esboço arquitetônico de uma ecologia de saberes a ser pensada, sonhada e construída sobre as ideias e noções pluriversais de relação humano-natureza para o Ensino de Ciências. Ao nomear este ateliê como: Vamos agregar saberes? proponho o convite desafiante a professores e professoras de ciências a pensar a potência de um Ensino de Ciências e Biologia em diálogo com ontologias, epistemologias e práticas plurais.

Para o **Ateliê de insurgência 4 – Frutificando caminhos** trago possibilidades pertinentes de execução de uma ecologia de saberes a partir do diálogo de conhecimentos entre saberes indígenas de Daniel Munduruku e a ciência acadêmica como forma de coexistência potente de relações humanas mais imbricadas com a natureza no Ensino de Ciências e Biologia. Ao nomear como frutificando caminhos torno ainda possível reconhecer a ecologia de saberes a partir de Daniel Munduruku e a ciência acadêmica como um fruto possível, uma inspiração, dentre uma gama plural de estratégias que podem ser tomadas pelo Ensino de Ciências e Biologia.

## Para ilustrar a pesquisa

A elaboração de cada um dos capítulos desta dissertação é inspirada e ilustrada pela arte-performativa da artista indígena Uýra Sodoma, ou como a mesma pontua: “a Árvore que Anda”.

A bióloga e educadora Uýra Sodoma surge no cenário social como compromisso político e educativo de trazer ao debate e conscientização pública a preservação da biodiversidade presente na floresta amazônica. Mas não somente. Uýra traz em seu corpo e performance denúncias acerca de atitudes alicerçadas em um modelo capitalista protagonizado nas sociedades ocidentais que resultam em problemáticas, desequilíbrios e esgotamento do ambiente, bem como a forma opressora e nociva em que esse modelo econômico é imposto nas comunidades originárias e tradicionais, as quais têm historicamente vivido sustentavelmente junto à natureza. Nas palavras de Uýra: “meu trabalho é questionar o que é natural, aquele de fato, e o que tem sido naturalizado e que tem nos matado” (2020)<sup>1</sup>. Para além, Uýra ainda elabora seus projetos ancorados junto às questões e demandas dos povos indígenas, negros, LGBTQIAP+ e mulheres como forma de demarcar a potência plural que esses corpos e vozes têm a apresentar e tecer no mundo como alternativas às construções exclusivamente ocidentais, brancas, masculinas, cis e heterossexuais.

As fotografias selecionadas para ilustrar cada ateliê fazem parte da exposição “Série Retomada”, apresentada na 34ª Bienal de São Paulo. A amostra conta com o acervo de 10 fotos, onde em cada fotografia é retratada uma etapa do ciclo de vida das plantas. Uýra, performada em cada etapa de vida das plantas, procura demonstrar os movimentos de resistência e insurgência que esses seres enfrentam na busca por ocupar os espaços e territórios urbanos abastecidos de concreto. A Série Retomada, nas palavras da artista, “é a da reocupação ancestral da floresta sobre os espaços das cidades” (2021)<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Fala presente no documentário - Uýra Sodoma, uma drag queen indígena em defesa da Amazônia – que faz parte da série Brigada NINJA Amazônia. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=PTDgP3BDPIU>>. Acesso em: 02 fev. 2023.

<sup>2</sup> Definição apresentada pela própria Uýra Sodoma como forma de legenda das fotografias da Série Retomada em sua rede social. Disponível em: <[https://www.instagram.com/p/CWZJevGLMnb/?utm\\_source=ig\\_web\\_copy\\_link](https://www.instagram.com/p/CWZJevGLMnb/?utm_source=ig_web_copy_link)>. Acesso em: 02 fev. 2023.

**ATELIÊ DE INSURGÊNCIA 1**  
***INSPIRAÇÕES PARA REENCONTRAR***



## **Dos meus afastamentos às minhas religiões**

Lembro ainda durante minha infância em torno dos meus cinco e seis anos de idade, as narrativas e experiências que ouvia com atenção dos meus pais e irmãs sobre o quanto era libertador viver próximo da natureza. Todos os cenários narrados por eles se passavam no sertão do Rio Grande do Norte, para ser mais específica os municípios de Sítio Novo e Santa Cruz. Tratavam-se de pequenos e humildes sítios, mas com muitas espécies animais e vegetais, onde sempre havia um espaço para mais uma; nascer e pôr-do-sol marcantes, como também noites de lua brilhantes sempre acompanhados com muita cantoria dos pássaros e de outros animais que rodeavam as casas. Lembro de meus familiares narrarem sobre a vida nas cidades também, tranquilas e onde todos se conheciam, crianças brincavam na rua, famílias se ajudavam, se vivia com pouco, mas sempre intensamente e de forma compartilhada com e para todos.

Recordo quando criança que era essa a infância que queria ter vivido, experimentado e guardado como lembrança. A minha não foi ruim, não me entendam mal, mas não foi livre como aquela que ouvia da minha família. Havia horário para acabar a brincadeira, pois a rua ficava perigosa, os animais que tive contato se restringem aos cachorros e gatos (com exceção do meu querido coelho de estimação), não cheguei a conhecer verdadeiramente todos os vizinhos, pois não havia momento para nos sentarmos na calçada, além dos sons dos pássaros que se tornavam confundidos com os barulhos dos carros e ônibus que passavam aqui na rua de casa. O verde, o vento no rosto, a calma do tempo e das pessoas não foi algo que vivi, mas também confesso que não enxergava problema nessa situação na época.

Em 2015, entrei na licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), campus Natal/RN. Ingressei de cabeça e coração abertos para todas as oportunidades que a Biologia tivesse para oferecer. Não foram muitas, pois logo me fechei em virtude do meu estranhamento com o curso. Lembro de ficar um pouco decepcionada, por não ter tido muitas aulas de campo e os momentos que tinha perto da biodiversidade que queria conhecer eram dados em sala de aula. Por ser entendido como um curso que estuda a vida em toda a sua complexidade, a separação dos organismos vivos de seus habitats naturais para serem estudados e manipulados em laboratórios considerados didáticos me causava estranheza. Vivíamos simulações de fenômenos em laboratórios, mas sabíamos que estes ocorriam nos ambientes naturais

adjacentes ao Centro de Biociências (CB/UFRN). Era como se as ciências se tornassem distantes da natureza que observava e descrevia. Contudo, ainda não compreendia ou identificava possíveis problemáticas nesses cenários.

Ainda na graduação, fui selecionada como monitora de extensão para o Museu de Ciências Morfológicas do Departamento de Morfologia (DMOR/UFRN) e nesse espaço pude ter uma aproximação com o universo da docência. Tive a oportunidade de ensinar e me adaptar a todas as faixas etárias que se interessavam em conhecer e aprender um pouco sobre anatomia humana e comparada de vertebrados, zoologia e ecologia. Recordo do brilho nos olhos dos alunos, das turmas de Educação Infantil e Ensino Fundamental I, que visitavam o acervo e encontravam os exemplares dos bichos que tanto escutavam em sala de aula. Lembro, com emoção, de frases recorrentes que sempre ouvia com a chegada de cada uma das novas turmas: “Tia a tartaruga é grandona assim? Por que é tartaruga-de-pente? Meu Deus, isso é um coração de baleia? O que faz um rim? Isso está dentro da gente, tia? O nosso esqueleto é engraçado!”

Ademais, foi em 2016 na Feira de Ciências e Tecnologia (CIENTEC/UFRN) com a temática de exposição, também pelo Museu, de exemplares da fauna marinha da região potiguar acometidos pela poluição marinha que notei a urgência de refletirmos sobre o modo distante e descontextualizado daquilo que ensinamos como ciências. Parei para pensar sobre esse distanciamento entre o que é falado em sala de aula e o que se vive/se observa, visto que os visitantes conheciam sobre os conceitos de impactos ambientais no ecossistema marinho, mas desconheciam a sua ocorrência nas nossas praias da cidade.

Foi nas pesquisas desenvolvidas como bolsista de Iniciação Científica (PIBIC) sob orientação do professor Thiago Severo que identifiquei prováveis implicações dessas atitudes. Investigamos, por 2 anos, as hibridizações ou rupturas entre a natureza e as práticas científicas, como estas podem permear a formação de professores de ciências naturais e suas possíveis reverberações para o exercício docente. Estas ideias foram tecidas por noções mais plurais de ciências e natureza a partir de exercícios de diálogo de saberes (ALMEIDA, 2010) com o intelectual da tradição Francisco Lucas da Silva (SILVA, 2016), sábio pescador residente da comunidade de Areia Branca, próxima ao município de Assú-RN.

Ao longo deste estudo percebi que as aproximações e noções sobre natureza dos licenciandos e licenciandas participantes da pesquisa faziam correspondências à minha inquietação com o curso ao recrutarem imagens de paisagens conceituais, congeladas e utilitaristas da natureza (CARVALHO; SEVERO, 2019). Chico Lucas, em contraponto, longe dos espaços escolares apresenta a sua leitura da natureza como uma atitude que demanda aproximação, observação cuidadosa, experimentação e sensibilidade sem perder ou enfraquecer o rigor empregado às sistematizações. Para ele quem entende a natureza de forma mais pertinente, ou de modo mais plural, é quem sabe e se propõe a lê-la de forma mais próxima, permitindo, assim, uma compreensão mais dinâmica dos elementos, fenômenos e funcionamento do mundo natural (SILVA, 2016).

É a partir desses cenários de vivência – infância, graduação e iniciação científica – que hoje identifico o meu afastamento da natureza como algo que esteve orbitando as minhas formações humana, docente e científica. Quando criança não deixei apenas de ter contato com o verde, deixei de me enxergar pertencida à natureza, de senti-la e aprender com ela. Já enquanto professora em formação, não tive oportunidade de transformar aquela ausência de pertencimento vivida na infância, tampouco construir e aprender estratégias didáticas que oportunizassem ensinar ciências e biologia para os meus futuros alunos e alunas de forma mais viva, natural, orgânica e pulsante de e sobre a natureza. Além disso, foi e é no fazer ciências da academia que entendi as reais implicações que esse distanciamento humano-natureza ocasiona, uma vez que se pautam majoritariamente pela fragmentação e redução dos saberes a fim de controlar, manipular e explorar os elementos e dinâmicas do mundo natural (SHIVA, 2003).

Para além do diagnóstico de implicações que essas experiências acometeram, percebo que essas funcionaram como faíscas de combustão ao meu espírito e prática científica, além de nutrirem o meu desejo de ensinar e dialogar sobre ciências de forma mais viva e pertencida à dinâmica natural aos meus futuros alunos e alunas. Afinal, ainda continuo me questionando: Qual o motivo do nosso afastamento, enquanto sujeitos moderno-ocidentais, da natureza? O que acarreta esse distanciamento? Por que, enquanto docentes, insistimos em um Ensino de Ciências Naturais distante e desconectado dos fenômenos naturais? Por isso, me comprometo e proponho agora com outros olhares e aportes teóricos desafiar a prática docente em ciências a partir de atitudes mais próximas de uma ecologia de saberes entre conhecimentos indígenas e acadêmicos como forma de melhor compreender e nos relacionarmos com a natureza.

A ecologia de saberes não foi algo apresentado a mim na graduação, não enquanto discussões presentes no currículo das Ciências Biológicas. Essas reflexões não habitavam a minha licenciatura. Entretanto, hoje após três anos de conclusão do curso percebo que meu primeiro contato com a temática foi dado ainda nesse espaço – mesmo que não tivesse essa nomeação. O contato, no período da graduação, que tive com leituras que versam na potência de aproximar e dialogar saberes plurais foi dado em virtude de movimentos e espaços de resistência presentes na própria academia, sendo a minha Iniciação Científica junto ao professor Thiago Severo um exemplo disso. Nessas ilhas de resistência, aprendi a tentar oportunizar diálogo entre saberes distintos, trazer conhecimentos plurais para o debate coletivo, como forma de construir conhecimento pertinente de e sobre o mundo (ALMEIDA, 2010; MORIN, 2011; SEVERO, 2013; SILVA, 2016).

Lembro, nesse cenário, da minha primeira atividade junto ao GRECOM/UFRN, ainda como participante da seleção para a Iniciação Científica. Essa tarefa era a defesa doutoral de Jair Moisés de Sousa sobre *A construção das ideias científicas ou Darwin e seus demônios* (SOUSA, 2017). Recordo o meu encantamento em descobrir a possibilidade de pesquisar e trabalhar a biologia e os seus estudiosos a partir de perspectivas diferentes, mas foi nas arguições que me fascinei por meio de um sujeito singular em todas as esferas possíveis.

Daniel Munduruku estava como membro externo na banca e sua arguição foi realizada em formato de carta. Fiquei espantada com aquela estratégia adotada por ele, pois fugia até então do meu entendimento do que seria o mais rígido e formal da prática científica – a defesa de uma tese. Na carta, apresentava e nomeava todos os anjos e demônios percebidos por ele ao conhecer o trabalho de Jair Sousa. Foi o seu sorriso no rosto, acompanhado da humilde sinceridade em afirmar que não compreendia os mais tenros conceitos da seleção natural que Sousa trazia a partir de Darwin, a curiosidade simultânea em estar mergulhando no mundo Darwiniano proposto na tese e a abertura aos diálogos tecidos entre Munduruku e Darwin naquela tarde que me levaram ao encantamento pelo ser Daniel Munduruku.

Após aquele dia, busquei conhecer quem era aquele sujeito tão insubordinado, criativo e sensível. Logo descobri que Daniel Munduruku é indígena da comunidade Munduruku, licenciado em História e Psicologia, doutor em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Autor de mais de 50 livros publicados, alguns premiados, sendo

reconhecidos nacional e internacionalmente. São obras destinadas, principalmente, ao público infantil como forma de encantamento e exercício de saberes mais próximos da interseção humano-natureza, experienciados pelos Munduruku, bem como o compromisso político de revelar a pluralidade dos povos indígenas a fim de mitigar o estereótipo “índio” do imaginário brasileiro.

Daniel atravessa limites e fronteiras impostas pelas ciências modernas, apesar de sua implicação e experiência com elas. É um confessor de sonhos, doador de tensões e um ser vivente do presente como presente. É um intelectual que estabelece ecologia de saberes constantes e pertinentes como forma de estratégia de pensamento e de vida. Entretanto, o meu encantamento não passava de admiração e inspiração por Munduruku a ser tomada quando chegasse o momento da prática docente como profissão.

Ciente do meu gosto pela pesquisa e por continuar na carreira acadêmica, meu orientador na época e hoje amigo – Thiago Emmanuel Araújo Severo – me questionou sobre o que gostaria de investigar em um futuro mestrado. Lembro de responder que mesmo comprometida em defender e divulgar a relevância de uma compreensão e exercício de ciências mais abertas, ainda assim o que me inquietava eram as desconexões e reduções da natureza observadas nos cursos de ciências. Logo, ele me perguntou: E quem você acredita que pode te ajudar a repensar e reformular esses cursos? Não soube responder.

Naquele mesmo mês da fatídica pergunta, ocorreu uma palestra de Daniel Munduruku na UFRN como aula inaugural para abertura do semestre da Pós-Graduação em Educação (PPGED/UFRN), intitulada por “*O que a filosofia indígena tem a dizer ao mundo?*”. Nesta aula, foi narrada uma vivência de Munduruku com seu avô que reflete uma forma de perceber e estabelecer os distintos saberes que lhe cercavam na época:

Eu peguei essa escola que não me compreendia e, naturalmente, eu também não entendia nada dela. Portanto, sem poder sair de lá, fui obrigado forçosamente aprender o que era ser “civilizado”. E isso me deu uma possibilidade de compreender aquela sociedade, mas também arrancou de mim aquele orgulho de ser um Munduruku. Arrancou de mim a vontade de pertencer a um povo que eu aprendi desde criança a gostar. E teria sido, talvez, uma das pessoas que ao longo da história foi negando sua identidade de tal maneira que não se permitia mais se chamar ou se autodenominar indígena, justamente, pela violência do Estado se não fosse a presença enigmática de um avô que me ajudou a entender melhor a situação e foi me ensinando a surfar sobre essa realidade. Um dia chegando na aldeia, depois de ter passado uma experiência muito ruim na escola. Tinha levado meu primeiro pé na

bunda de uma menina da cidade. Estava frustrado e havia decidido que iria deixar de ser índio e virar gente normal. Estava lá pensando essas coisas, quando uma mão forte bate nas minhas costas e diz assim: “Meu neto vamos tomar banho?” Estranhei, porque não era comum o velho convidar para essas coisas. Mas a palavra do velho também é uma ordem e fomos então. Ele me levou para um lugar mais afastado da aldeia, uma parte da floresta que eu não conhecia e me colocou sentado perto de uma queda d’água em um tronco de árvore e me deu uma ordem: “Meu neto, escuta o rio! Ouve o que o rio tem para te dizer.” Achei que o velho tinha ficado louco, porque até então eu não sabia que rio falava. Mas como a palavra do velho é ordem, eu fiquei lá, sentado e escutando o rio. Sabe o que aconteceu? Nada. O rio não falou, não disse uma palavra, mas fiquei lá me esforçando. O velho se distanciou um pouco e de longe ficava perguntando se eu já tinha ouvido o rio. Mas o rio não falava, quando muito achava que havia ouvido, achava que ele estava rindo de mim. O velho cansou de esperar, talvez, e me chamou perguntando o que o rio havia conversado comigo. E eu respondi que ele não havia falado nada. Mas o velho disse: “Ele falou sim, você que não ouviu. O rio fala sempre. A sua cabeça que está cheia de barulho da cidade e não está entendendo o que está acontecendo. A sua cabeça está atrapalhada” (MUNDURUKU, 2019, texto inédito).

Aquela história me encantava, fascinava, surpreendia, mas não era possível compreender as entrelinhas do conselho dado pelo avô a Daniel. Não era capaz de entender, pois se tratava de uma forma de relação com a natureza pertencida, ontológica e afetiva que desconhecia.

Aquele conhecimento sobre e da natureza, narrado por Daniel, atrelava-se, e até se confundia com o ato de conhecer a si mesmo, enquanto se percebe e tece ligações junto aos outros seres e fenômenos naturais. Nas palavras do autor, o conhecimento da natureza se dá, “por isso, pela necessidade do conhecimento de si, de seu lugar na estrutura do cosmos e pela certeza de que formamos, com o mundo, uma coisa só, e não de que somos os seus donos” (MUNDURUKU, 2010, p. 76). São leituras da natureza que vão além de uma compreensão cognitiva, é preciso experimentar, viver as leituras, as tradições, os mitos e os ritos que compõem e nutrem essas leituras.

Sob esse panorama me questionei: Por que essas leituras não chegavam até mim, nem durante a graduação, muito menos na educação básica? Não seria possível pensar licenciaturas em ciências mais próximas dessa óptica?

Busquei imergir e conhecer leituras sobre pluralidade de culturas existentes na história humana e reconheci o caráter dualista que fundamenta o nosso modo de ser e estar do Ocidente: natureza-cultura; civilização-primitivo; moderno-tradicional (CUCHE, 1999; LARAIA, 2001). Trata-se de uma forma monolítica de ordenar a

realidade pautada em binômios que não retratam e ainda permitem reduzir a diversidade de ontologias, epistemologias e práticas que diferem da lógica binária como inferiores e selvagens, estagnadas no tempo e no espaço (ESCOBAR, 2014).

Pensar a natureza, nesse cenário, foi inquietante. Enxergar o meu modo de ser, estar e compreender o mundo sob a lente dualista foi revelador, sobretudo, quando inserida nas discussões científicas que tinha sido experienciadas em sala de aula e formadas para lecionar. Nessa imersão, diagnostiquei dois sintomas fortemente resultantes dessa ontologia dualista: apreço pelo conhecimento comprovado cientificamente como verdade – mesmo que esse já tenha sido debatido e rebatido pelos estudos em Filosofia, História e Epistemologia das Ciências (CHALMERS, 1993; MARTINS, 2007; OLIVEIRA, 2020), bem como as reduções dos fenômenos naturais em caixas enclausuradas nomeadas como áreas de conhecimento que semeiam uma monocultura da mente (SHIVA, 2003).

Segundo os estudos decoloniais, há atores, localização e contextos bem definidos para entender os mecanismos de consolidação da ontologia dualista na modernidade: homens brancos, europeus, colonizadores, racionalistas e burgueses. Foi a partir da narrativa moderna contada e exportada para o mundo desses sujeitos que se deram e se estruturaram as ciências clássicas sob a égide de uma colonialidade do saber, ser, poder e cosmogônica (LANDER, 2005; MIGNOLO, 2005; WALSH, 2008). Trata-se de uma política epistemológica eurocêntrica que determinou e delineou as ciências que conhecemos, fazemos e ensinamos.

Nessa perspectiva, o Ensino de Ciências (EC), presente nos currículos e, conseqüentemente, nas instituições educacionais induz os estudantes a uma cultura científica da modernidade, estando arquitetada sob as atitudes de “uma assimilação dos conhecimentos científicos eurocentrados, a estruturação dos dispositivos escolares, e a própria metodologia de pesquisa e ensino de ciências se basearem em modelos e padrões europeus” (DUTRA; CASTRO; MONTEIRO, 2019, p. 08). Essas estratégias acabam por reforçar a narrativa hegemônica da modernidade sob os argumentos de um conhecimento objetivo, verdadeiro e rígido alcançado exclusivamente pelas ciências clássicas (ARAÚJO; ROCHA; VIEIRA, 2021; PINHEIRO, 2019; ROSA; ALMEIDA; SANTANA, 2020).

Alço, então, voos ousados nesta dissertação ao provocar este caminho contra-hegemônico: uma insubordinação. Ao refletir sobre a relação humano e natureza, em especial, endereçada às ciências acadêmicas tenho tentado os reaproximar, permitindo homens e mulheres identificarem sua inseparabilidade da natureza. Aproximar-se dessas estratégias, talvez, seja atitude que permita um amadurecimento em nossa consciência e responsabilidade ocidental não-indígena ao afirmar ou ditar como verdade absoluta os conhecimentos construídos e vividos ao longo de nossas vidas. Compreender os fenômenos naturais embebidos em suas flutuações, desvios e transformações retroalimentados pelas trocas com o humano, talvez sejam atitudes que permitam perceber as nossas falibilidades e incompletudes ao realizarmos interpretações do mundo.

Perceber o sujeito como natureza e a natureza como sujeito torna-se uma atitude coexistida na pluralidade, que aprecia o diverso e compreende a criatividade como própria do pensamento humano, comum a todos, na tentativa de entender e explicar o ser e o mundo. Longe de enclausuramentos conceituais, as ciências, ideias, conhecimentos e saberes que assumo vão ao encontro de um exercício de ecologia de saberes. Um pensamento que se abre para compreender complexidade e singularidade, flutuações e bifurcações, responsabilidades e consciências de uma atitude ativa e harmônica enquanto indivíduo constituinte da grande e ampla teia da vida.

Foi e é a partir da ecologia de saberes que percebo que é possível reconciliarmos culturas, imersas na desnaturalização e fragmentação dos saberes, uma ressurreição da natureza. Sob essa guia, esta dissertação pode ser pensada com um esforço de fazer florescer experiências, conhecimentos e pertencimentos mais próximos da natureza como estratégia para uma educação em ciências que aceite e viva um pensamento mais complexo e plural que nos permita reaprender e reconciliar o estar e viver no mundo de modo harmônico.

Sob esse panorama exposto traço como objetivo geral de pesquisa: Criar *ateliês de insurgência*, espaços de diálogos horizontais entre ciências acadêmicas e saberes tradicionais, a partir dos conhecimentos de Daniel Munduruku, acerca da relação humano-natureza para o Ensino de Ciências, e de forma específica: Identificar aspectos na história do pensamento ocidental acerca da relação humano-natureza que reverberam na forma de distanciamento entre ciências e o mundo natural no Ensino de Ciências; Reconhecer a ecologia de saberes como possível estratégia orientadora do processo

educativo na educação em ciências; Investigar a partir das obras de Daniel Munduruku  
suleamentos para a compreensão de uma educação em ciências mais próximas de leituras  
da natureza de modo vivo e orgânico.

## **Estratégias metodológicas: Caminhos para investigação**

*Se pretendes conhecer a verdade das coisas, o princípio de tudo, precisas mergulhar nas águas do rio e deixar que ele te lave e te leve para seu leito, em suas profundezas. Lá há mais coisas a descobrir do que tua mente pode alcançar ao longo de tua vida inteira.*

**Gavião-real**

*Não queiras saber mais do que precisas, Koru. Buscas a verdade do que viste. Não buscas a verdade do mundo, queres apenas a tua verdade (...).*

**Maíra**

Inspirada por essas provocações fornecidas pelo Gavião-real e Maíra a Koru<sup>3</sup>, me desafio também a realizar esse mergulho profundo e livre de amarras metodológicas rígidas, a fim de me permitir ser lavada e levada pelas águas do rio, enquanto me encanto, inquieto, reflito, problematizo e costuro ideias e pensamentos seminais para o desenvolvimento desta pesquisa, assim como proposto pelo Gavião-real. No entanto, torna-se pertinente pontuar que nesses mergulhos procuro evitar uma exaustão do corpo e da mente, busco por reflexões endereçadas e que necessito. Não pretendo “passar tempo demais em discussões pontuais para não me ater às cegueiras das especialidades, mas permanecendo nestas o tempo necessário para constelar a dinâmica do particular e do pontual, necessárias ao rigor científico” (SEVERO, 2015, p. 79), de modo a buscar apenas a minha verdade, como aconselhado por Maíra.

Nesse sentido, como forma de traçar os percursos e etapas metodológicas a serem trilhadas ao longo desta pesquisa, escolho por seguir caminhos em aberto, operados próximos de uma lógica do método como estratégia, os quais serão conhecidos e percorridos em um dinâmica de retroalimentação que se conhece, se implica e se faz ao

---

<sup>3</sup> Koru, Maíra e Gavião-real são personagens da obra *A sabedoria das águas* de autoria de Daniel Munduruku (2004), sendo Maíra a esposa e rede de proteção para Koru e o Gavião-real um provocador de tensões para Koru. Este último enquanto protagonista, ao se encontrar com o rio Tapajós, se permite aprender muitas lições e mistérios da natureza, desvelados fora e dentro das águas. Nesta fala, em especial, Koru se depara com um Gavião-real que lhe fornece a possibilidade de descoberta da sabedoria profunda e de um poder absoluto do conhecimento, ao mergulhar no rio Tapajós, sob a condição de afastar-se de suas tradições, parentes e do seu próprio eu, vivendo como homem mais poderoso da terra, mas também o mais solitário.

passo que se trilha e se vive ao longo do processo investigativo. Nas palavras da antropóloga Conceição Almeida,

Aqui certamente, o pesquisador abre mão dos cardápios de receitas oferecidos pelos manuais de pesquisa para criar suas próprias estratégias de abordagem, seus operadores cognitivos. Produzir um conhecimento pertinente é o que se espera dele relacionar o fragmento e o contexto, o local e o global é a arte esperada das pesquisas multidimensionais e complexas. “Esta é a razão pela qual a investigação local exige também muita estratégia, invenção e, se quer ser ciência, também deve ser arte” (ALMEIDA, 2012, p. 108).

Trata-se de mergulhos que se oxigenam pela criatividade, responsabilidade e sensibilidade do pesquisador e pesquisadora para dialogar com técnicas e métodos plurais, como forma de alcançar as profundezas da sabedoria das águas do rio enquanto se mergulha. Faz-se pertinente o exercício dessas atitudes, uma vez que tais oxigenações se alimentam e nutrem o rigor necessário à atividade científica. Ademais, a multiplicidade de estratégias adotadas nesta pesquisa se organizam a partir da óptica qualitativa de investigação, sob a abordagem do tipo narrativa (CRESWELL, 2007, 2012).

O rigor, em sua postura paradigmática-filosófica assumida aqui nesta dissertação, torna-se necessário sublinhar que se diferencia essencialmente do sentido atribuído corriqueiramente à noção de rigidez. O rigor defendido nesta pesquisa ganha conotações de pensamentos bem sistematizados, analisados e discutidos à luz de uma maior e mais ampla acuidade, ética e ponderação de manipulação dos dados e fatos que venham emergir na pesquisa e não mais restritos apenas a qualidades inflexíveis, rígidas e/ou replicáveis de metodologias científicas (CARVALHO; SEVERO, 2020).

Um exemplo que talvez possa servir para elucidar o entendimento flexível desses caminhos metodológicos pode ser a própria estratégia utilizada para desenvolvimento e organização da dissertação – a construção de ateliês de pesquisa – uma vez que esses espaços precisaram ser repensados diferentemente daquilo que se tinha desenhado inicialmente. Em 2021.1, ao submeter o projeto de pesquisa para a seleção de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia (PPGEFHC/UFBA), os ateliês seriam construídos em espaços físicos e formativos junto às licenciaturas em Física, Química e Biologia da

UFRN. Contudo, com as incertezas governamentais, sanitárias<sup>4</sup> e financeiras do período que atravessávamos, o planejamento dos ateliês, como espaços físicos, tornou-se inviável, necessitando ser redesenhado, culminando para os contornos atuais de ateliês nos campos epistêmicos e das ideias, os quais abrem possibilidades de inspiração e reprojeto coerentes aos contextos locais de educação científica que possam vir a ser executados.

Ademais, torna-se ainda relevante pontuar que é “igualmente necessário considerar que método e paradigma são inseparáveis. Qualquer atividade metódica existe em função de um paradigma que dirige uma práxis cognitiva” (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003, p. 37). Por conseguinte, as matrizes paradigmáticas, epistêmicas e políticas desta dissertação se nutrem a partir da decolonialidade, uma vez que essa está alicerçada e comprometida com as vozes e epistemologias subalternizadas a fim de desconstruir – ao menos estremecer – o padrão epistemológico estabelecido pela hegemonia ocidental do conhecimento, em especial, no e para o Ensino de Ciências (DUTRA; CASTRO; MONTEIRO, 2019). Para isso, escolhi estabelecer diálogos decoloniais junto aos e às intelectuais Carlos Porto-Gonçalves (2006), Aníbal Quijano (1992), Arturo Escobar (2014), Vandana Shiva (2001, 2003) e Catherine Walsh (2008, 2013), que me inspiram a problematizar o caráter dualista com que temos entendido, ensinado e vivido, enquanto ocidentais, a natureza, sobretudo sob as lentes das ciências modernas.

Para primeira etapa metodológica, realizada em **Perfurando e rompendo**, optei por uma estratégia de pesquisa próxima de uma narração histórica e filosófica da ciência, sobretudo a ocidental, com o recorte dado aos modos de leitura e compreensão da natureza protagonizados no Ocidente (desde o período helenístico até a contemporaneidade). Esse foco foi dado, uma vez que é sob esse espaço-tempo que são construídas, hegemonicamente, as bases da relação humano-natureza da atualidade. Para isso, utilizei, principalmente, de fontes secundárias, como as obras *Imagens de natureza, imagens de ciência* do filósofo Paulo Abrantes (1998), *A ciência através dos tempos* do professor Attico Chassot (1994) e *Os (des)caminhos do meio ambiente* do geógrafo Carlos Porto-

---

<sup>4</sup> O período de construção desta dissertação se insere no contexto histórico da pandemia de Covid-19 que acometeu todo o mundo. No Brasil, sobretudo, enfrentamos desafios não só sanitários (ligados diretamente à proliferação dos casos de Covid-19) e sociais (com a intensificação da desigualdade social), como também na política (viabilizada e autorizada pelo então presidente da época, Jair Messias Bolsonaro) que se tornou negacionista, autoritária e de desmonte de iniciativas e/ou projetos científicos, educacionais, éticos e de políticas públicas que visavam orquestrar respostas mais céleres, fundamentadas e eficientes ao enfrentamento da Covid-19 e gestão democrática do nosso país.

Gonçalves (2006), e as teses de doutoramento de Antônio Nascimento Júnior (2010), intitulada como *Construção de Estatutos de Ciência para a Biologia numa perspectiva histórico-filosófica: Uma abordagem estruturante para seu ensino*, e a de Juri Castelfranchi (2008), sob o título *As serpentes e o bastão: Tecnociência, neoliberalismo e inexorabilidade*.

Nesses materiais foram buscados com mais afinco os aspectos mais externalistas, ou seja, “fatores extra-científicos (influências sociais, políticas, econômicas, luta pelo poder)” (MARTINS, 2005b, p. 306) que orbitaram as relações humano-natureza, em especial, ligadas às ciências. Por esse motivo, essa primeira imersão realizada não se configurou enquanto pesquisa apropriadamente histórica (MARTINS, 2005b), mas uma narração, viagem e mergulho na história do conhecimento ocidental como forma de imergir e apresentar o contexto histórico e construção das relações humano-natureza no ocidente, e não os fatores de natureza científica atreladas a essas construções teóricas.

Para **Vamos agregar saberes?**, enquanto segunda imersão efetuada, realizei uma revisão bibliográfica de estudos que articulavam diálogos sobre ecologia de saberes e Ensino de Ciências no período de dez anos (2002-2012) em bases indexadas ao Periódicos Capes e revisados por pares. Para somar a essa revisão, ampliei ainda o recorte da busca para pesquisas que se debruçavam acerca da interculturalidade para e no EC no período de cinco anos (2012-2018), como forma de exercícios ou iniciativas mais próximas de uma ecologia de saberes.

Em **Frutificando caminhos** trago a construção possível de uma ecologia de saberes junto ao diálogo com o escritor Daniel Munduruku. Para isso, tracei aproximações teórico-práticas entre o compilado de dados sistematizados a partir das estratégias metodológicas anteriormente citadas e a imersão realizada em duas obras de Daniel a fim de construir ateliês insurgentes sob a óptica da ecologia de saberes. Os materiais selecionados foram dois: *Mundurukando* (2010) e *Mundurukando 2* (2017). A escolha dessas duas obras foi dada devido ao aprofundamento teórico realizado pelo escritor acerca de questões ontológicas, epistemológicas e educacionais entrelaçadas junto à natureza vivenciadas pela comunidade Munduruku.

A realização dessas estratégias metodológicas resultou em construção de ateliês insurgentes que se comportam como propostas de espaços, estratégias e modos de

dialogar, falar e ensinar sobre natureza e ciências na formação de professores de ciências. É a partir das reflexões pensadas junto aos ateliês de insurgência que se torna possível reconhecer o pertencimento humano-natureza e os plurais modos de leitura desta a partir de uma ecologia de saberes, como forma pertinente para um Ensino de Ciências mais orgânico e politizado.

*Mas afinal, por que ateliês insurgentes?*

### **ATELIÊ\Substantivo masculino**

Do francês, onde *atelier* significa pilha de madeira, canteiro de obras, de *astelle* (*francês antigo*), lasca de madeira, do latim popular *astella*.

1. Sala onde alguém trabalha **manualmente** para o seu **ofício** ou para seu **prazer**.
2. Grupo de trabalho formado em torno de uma **atividade**, um **tema**, em particular na área da educação, um congresso científico etc.
3. Todos os colaboradores, assistentes ou alunos de um **artista**; unidade de ensino, conjunto de alunos do mesmo mestrado em uma escola de arte, uma academia.

*Dic. Larousse*

### **INSURGÊNCIA\Substantivo feminino**

Do latim *insurrectio*.

1. Ação de insurreição, de insurreição **contra o poder estabelecido** para derrubá-lo.

*Dic. Larousse*

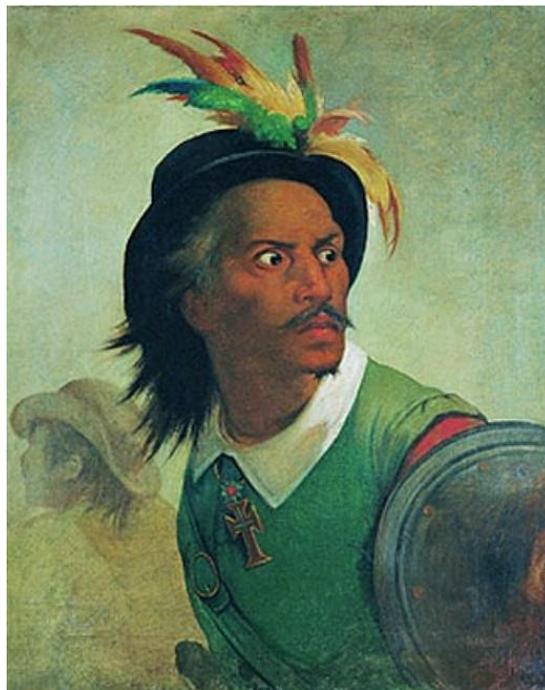
---

Manualmente, ofício, prazer, atividade e artista. Encaro-as aqui como palavras-chave, trazidas como significados por dicionários para entender o termo ateliê. A relação semântica e etimológica da palavra ateliê se aproxima – até se confunde – com o termo oficina, uma vez que ambas “são lugares reservados para o fazer, para a realização de

ações sobre determinados objetos, com o intuito de transformá-los profundamente” (SILVEIRA, 2020, p. 17). Contudo, vale sublinhar que o ateliê está mais relacionado com o universo artístico, destinado às atividades manuais de artesãos que se valem da criatividade e da manipulação de suas teorias e práticas imbricadas em seus eu-artísticos e objetos manuseados. São locais os quais artistas realizam bricolagem, se valem de elementos diversos para criar, montar e/ou transformar diferentes objetos.

Contra o poder estabelecido. Significado no singular e preciso da palavra insurreição. Não há pluralidade de significado para o termo, mas há em seu contexto de aplicação – contra qual poder estabelecido? Se pensarmos na Insurreição Pernambucana, por exemplo, vemos a insurreição de portugueses, indígenas e povos negros escravizados, com destaque para Antônio Filipe Camarão (Figura 1) e Henrique Dias (Figura 2) como lideranças decisivas nesse ato, contra os holandeses ainda no Brasil colônia.

**Figura 1.** Antônio Filipe Camarão.



Fonte. Victor Meirelles (1874-1878).

Para Catherine Walsh (2008) o ato de in-surgir orienta e abre caminho para plurais horizontes diferentes daquele que se coloca como único em direção ao Norte. Trata-se de diferentes orientações a serem tomadas e adotadas de formas ontológicas, epistêmicas e políticas de ser, pensar e fazer os mundos. Para além da resistência que se caracteriza

exclusivamente por sua oposição a uma ordem estabelecida, a insurreição vai além ao propor e se comprometer a imaginar, confeccionar e gestar novas realidades.

**Figura 2.** Henrique Dias.



Fonte. Revista do Instituto Arqueológico e Geográfico Pernambucano (1868).

Ao aproximar ambas as palavras – ateliê e insurgência – parece ser possível revelar novos e pertinentes significados a serem considerados nos espaços educativos, em especial, no Ensino de Ciências e Biologia. Nessa perspectiva, os ateliês se caracterizam pela sua capacidade de recrutar e executar fazeres – em suas potências coletivas e plurais – insurgentes enquanto modelos e estratégias alternativas a um padrão hegemônico de ensinar e falar sobre o natural. São fazeres que atravessam, mas também ultrapassam a dimensão prática do fazer, ou seja, se debruçam também no pensar, ser, viver e sentir enquanto atitudes insurgentes e potentes para ampliar possibilidades endereçadas a realidades mais pluriversais – centradas nesta dissertação em formas mais reconectadas do humano para compreender, relacionar, aprender e falar sobre e com o natural.

Ademais, os ateliês insurgentes possibilitam também (re)visitar, (re)memorar e (re)valorar experiências vivenciadas em minha formação acadêmica e pessoal que me conduziram e despertaram paixões, enquanto inquietações e pulsões necessárias para o exercício da prática científica. Como aconselha Edward Wilson em sua obra *Cartas a um*

*jovem cientista* “ponha a paixão na frente dos estudos. Descubra de algum modo aquilo que você mais quer fazer na ciência (...). Obedeça a essa paixão enquanto ela durar. Alimente-a com o conhecimento de que a mente precisa para se desenvolver” (WILSON, 2015, p. 10). Para além disso, entendo que a confecção desses ateliês pode inspirar reflexões para professores e professoras de ciências na compreensão e tessitura de noções sobre relações humano-natureza mais pluriversais.

Sob esse panorama, esta dissertação se tece em torno da imersão narrativa em torno da construção de ateliês de pesquisa insurgentes. Espaços arquitetados enquanto estratégias de método, lugares para pensar, manipular e, sobretudo, gestar as insubordinações enquanto ideias que orbitam, nutrem e emergem na arquitetura e desenvolvimento desta pesquisa de mestrado.

Os ateliês não são espaços inéditos para o exercício da atividade científica. A historiadora da ciência Londa Schiebinger (2001), por exemplo, já sublinha sobre o papel importante que as oficinas artesanais dispuseram para os estudos astronômicos, em especial na Alemanha entre os séculos XVII e XVIII, uma vez que os astrônomos e astrônomas da época compartilhavam muitas semelhanças com os mestres e mestras da guilda<sup>5</sup> (Figura 3). Além da contribuição pertinente às ciências, os ateliês, enquanto oficinas artesanais, serviram como meio potente e insurgente de acesso e participação nos processos científicos para as mulheres na Idade Média (SCHIEBINGER, 2001).

O mesmo acomete à educação. As oficinas, como são mais frequentemente nomeados os ateliês no contexto educativo, são também espaços bem consolidados de formação e exercício pedagógico (RÉDUA; KATO, 2020; TRPIN; GONZALEZ, 2022). Esses lugares se arquitetam pela sua capacidade notável de evidenciar a vinculação indissociável entre teoria e prática, além de criar “espaços de vivência e construção de conhecimento que extrapolam a dimensão exclusiva da razão, e outras expressões humanas importantes para aprendizagem como a ação, os sentimentos e sensações interferem no processo” (SILVEIRA, 2020, p. 21).

---

<sup>5</sup> Guildas foram associações espaço-temporais de um mesmo grupo de pessoas que compartilhavam um mesmo ofício durante a Idade Média. Essas organizações eram tecidas com o objetivo de defender os interesses e direitos de grupos, como artesãos, comerciantes e artistas (LACROIX, 2004).

**Figura 3.** Sapateiros em organização e ofício como exemplo de participantes de uma guilda.



Fonte: Paul Lacroix (2004).

A professora Tatiana Lapitz Severo (2020) em sua dissertação de mestrado, por exemplo, traz a potência de ateliês educativos, tecidos junto ao diálogo de saberes entre conhecimentos científicos do grupo GRECOM/UFRN e tradicionais da comunidade residente da Lagoa do Piató no município de Assú/RN, como espaços formativos para a vida, uma educação integral, ética, comunitária e sistêmica. Esse encontro entrelaçado de saberes é tão fecundo que a autora inclusive sublinha dois motivos pelos quais as oficinas são nomeadas como Estaleiros de Saberes:

Para os encontros formativos foi escolhido por Conceição Almeida, o termo estaleiro por ser o lugar onde se constrói barcos e canoas e por se aproximar das atividades cotidianas dos pescadores da região da Lagoa do Piató, como uma homenagem a Chico Lucas. Para a colaboradora do projeto, Josineide Oliveira, o Estaleiro tem uma narrativa diferente, mas não menos pertinente. Sobre isso, ela conta: ‘no Vale do Assu tem uma coisa muito bonita que é o estaleiro de palhas, que é uma outra versão de estaleiros. Existe uma época em que há o corte das carnaúbas. Eles cortam a palha e a palha cai. E quando ela cai, é preciso que ela fique um pouco no sol, no que eles chamam de estaleiro, ou seja, é um grande coarador de palha em que ela fica exposta. Depois se pega essa palha e bate um pouco para sair o pó que vira a cera. Então, a noção de estaleiros no Vale também tem esse outro significado: exposição ao sol. Todas as vezes, quando eu penso em estaleiro, penso como exposição de conhecimentos que ficam ao sol’. Pensemos no poder que essa

analogia tem. Ora, se o conhecimento é exposto, existe a possibilidade de examiná-lo minuciosamente, esgarçá-lo, explorá-lo, colocando-o em contexto e, como se fosse um quebra-cabeça de ideias e de diálogo, fosse possível explorar seus múltiplos sentidos (SEVERO, 2020, p. 43–44).

Sob esse panorama exposto, entendo e assumo os ateliês de pesquisa insurgentes funcionando como meios de abordagem e estratégias abertas, maleáveis e pertinentes para o desenlear e organização desta dissertação.

**ATELIÊ DE INSURGÊNCIA 2**  
**PERFURANDO E ROMPENDO**



## **Relação humano-natureza**

O ser humano, historicamente, tem construído diferentes estratégias de pensamentos e atitudes relacionadas à natureza e seus fenômenos. A caça e pesca, a agricultura, as predições do tempo a partir de elementos diversos, confecção de rituais espirituais e/ou culturais, o uso e fabricações de utensílios e ferramentas, a descrição e o manuseio de plantas com finalidades medicinais, alimentares e culturais, a explicação do mundo por meio dos mitos e sistemas de conhecimento são algumas das atividades que revelam, de forma mais próxima, essa implicação e indissociabilidade entre humano-natureza.

Desde o início da hominização, as necessidades de sobrevivência da nossa espécie, sejam em aspectos biológicos ou sociais, foram e são centrais para os modos cada vez mais elaborados de (com)viver junto à natureza que construímos. Trata-se de estratégias em busca e em prol da alimentação, defesa, reprodução, espiritualidade, manifestações culturais, qualidade de vida e saúde dos indivíduos e coletivos humanos. Essas atividades, ao longo das mudanças no tempo, tornaram-se momentos marcantes e decisivos na história e evolução da espécie humana.

O manuseio do fogo no Paleolítico, por exemplo, emerge enquanto descoberta medular para a sobrevivência do gênero *Homo*. Através da manipulação do fogo, tornou-se possível: cozinhar alimentos, conservá-los por longos períodos de tempo, confeccionar utensílios que pudessem ser submetidos às altas temperaturas, bem como lições teóricas e técnicas necessárias para o controle, em certa medida, e manejo do fogo, como lembra o professor Attico Chassot (1994).

Além da necessidade de sobrevivência, a nossa relação com a natureza tem sido permeada por muitas outras circunstâncias, sendo a mais característica: a forma de responder problemas e/ou lidar com as emergências da vida na dinâmica natural. Significa atestar que essas atitudes arquitetadas e operadas pelo humano se debruçam sobre questões de ordens ontológicas, epistemológicas e/ou práticas como forma de alcançar o conforto no ser, saber e fazer do sujeito no mundo. Nesse cenário, Chassot (1994) sublinha o reconhecimento das relações humano-natureza enquanto práticas resilientes e metamorfoseantes, capazes de se reinventar, recriar e refazer suas estratégias complexas junto ao mundo natural ao passo do emergir de novas exigências da vida.

A mudança do hábito coletor/caçador para agricultor do humano apresenta-se, nessa perspectiva, como pertinente exemplo. Esse diferente modo de viver exigiu não só de homens e mulheres o aprofundamento de conhecimentos sobre as espécies vegetais, mas também animais que compusessem o nicho ecológico em questão, as composições dos solos para eficiência das colheitas, de métodos para irrigação, previsões do clima e artefatos para coleta e conservação em massa dos produtos (CHASSOT, 1994; NASCIMENTO JÚNIOR, 2010).

Enquanto modelos de leitura, entendimento e pertencimento à dinâmica natural, as relações humano-natureza também influenciaram e influenciam de forma basilar o entendimento do humano enquanto ser constituinte da grande teia da vida. Trata-se da possibilidade dessas estratégias tecidas por homens e mulheres construírem compreensões, conhecimentos e sistematizações sobre o universo, o outro e a si mesmo, mesmo que muitos desses coletivos não tenham nomeado o mundo natural como natureza.

O biólogo e escritor Mia Couto (2009) lembra, nesse cenário, que algumas comunidades locais em Moçambique não apresentam, como o Ocidente os conhece, os termos natureza ou meio ambiente – mesmo que moçambicanos e moçambicanas vivenciem de forma imbricada e orgânica junto à dinâmica natural. Trata-se de pontuar que as reverberações a que esses conceitos recrutam no imaginário ocidental não fazem referência e/ou sentido para as ontologias moçambicanas, uma vez que essas não se enxergam, enquanto humanos, exteriores ou desvinculadas da natureza.

Significa reconhecer, nesse contexto, que a potência do significado, implicação e existência do que é, constitui e vem a ser natureza ultrapassa qualquer termo ou palavra adotada para nomeá-la. Segundo o sociólogo nordestino Muniz Sodré (2017, p. 238) “o campo de força por ela designado é um universal concreto, está presente em todas as culturas, sem obedecer, entretanto, a uma ontologia, de modo que se pode falar em diferentes naturezas, correspondentes a diferentes perspectivas simbólicas”.

Torna-se perceptível, assim, que independente da palavra adotada, homens e mulheres sempre buscaram entender e interagir junto à dinâmica natural. Estudos que se dedicam às ideias de natureza a partir de uma abordagem contextual e/ou histórica (DOMINGOS, 2011; FROEHLICH; BRAIDA, 2010; MORAES; BITETI, 2019;

SEVERO, 2013; VIEIRA, 2017) pelas culturas e saberes humanos evidenciam a diversidade de noções que subsidiaram e subsidiam formas plurais de se conceber e pertencer ao mundo natural.

A ávida procura do humano por entender a natureza passou por várias modificações, as quais se entrelaçam com o surgimento e fundamentação de muitos sistemas de conhecimentos, sobretudo as ciências naturais (CHASSOT, 1994; KOYRÉ, 1982; PORTO-GONÇALVES, 2006; QUIJANO, 2005). Reconhece-se, nesse cenário, a nutrição mútua que as ciências e natureza teceram para a consolidação das múltiplas imagens de ambas. Segundo o professor Paulo Abrantes (1998) essa imbricação pode ser percebida ao passo das mudanças em torno da concepção que se tem/teve sobre o mundo natural e a exigência, conseqüentemente, de métodos de investigação diferentes e coerentes a essas ideias, bem como por muitas teorias científicas incitarem o estabelecimento de noções de natureza.

As áreas de conhecimentos das ciências naturais, tendo como cenário de estudo, investigação e curiosidade epistêmica a dinâmica natural, se propõem não só a compreender os fenômenos e elementos que compõem essa esfera. São capazes também de elucidá-los circunscritos em seus processos e sistemas complexos de relações, sendo possível sistematizá-los de forma abstrata, além de prevê-los a partir de modelos e teorias no que concerne ao mundo. As Ciências Biológicas, em especial, ao pensar sobre natureza, objetivam entender a forma como a vida e o vivo se manifestam nessa, ao passo que imergir nesse campo de conhecimento significa mergulhar na compreensão da “História Natural inserida na História Social do homem”<sup>6</sup> (NASCIMENTO JÚNIOR, 2010, p. 23).

Sob esse panorama, neste ateliê de insurgência 2, nomeado como Perfurando e Rompendo, objetiva-se o conhecimento e, por conseguinte, a apresentação do terreno que alocará a construção de relações humano-natureza embebidas em uma ecologia de saberes. Para isso, nesse levantamento trago imagens de natureza construídas ao longo da história ocidental, as quais são basilares para o desenlear epistemológico desta

---

<sup>6</sup> Torna-se necessário reforçar que a História Social que entendo e assumo aqui nesta dissertação é a do humano. Mesmo ciente da frequência com que o termo homem seja utilizado como sinônimo do humano, como na citação em questão, compreendo como imprescindível demarcar a multiplicidade de corpos, cores e gêneros existentes do humano a fim de não reproduzir uma postura patriarcal, a qual o termo homem equiparado ao humano se endereça.

dissertação, e a exposição e problematização de implicações e heranças deixadas por essas imagens de natureza para as aproximações e/ou distanciamentos do humano a essa. Significa atestar que a insurgência tecida nesse segundo ateliê se trata do perfurar o solo do Ocidente a fim de sentir o contexto que precisamos pisar e conhecer para então possibilitar o rompimento da narrativa hegemônica ocidental ao passo que se abre frestas férteis para o florescer de alternativas, assim como demonstrado por Uýra Sodoma na performance *Perfurar romper* que ilustra esse ateliê.

No entanto, torna-se necessário sublinhar de que forma assumo a compreensão de imagens nesta pesquisa, uma vez que essa noção pode facilmente vir a ser atrelada exclusivamente ao seu significado imagético/visual/fotográfico. As imagens aqui extrapolam a dimensão visual, essas se entrelaçam com os movimentos epistêmicos, ontológicos e imaginários que culturas teceram para a construção de relações humano-natureza no Ocidente.

Para esse entendimento, me ancoro nas ideias de Abrantes (1998) sobre imagens imersas pelo caráter amplo, difuso, aberto, impreciso em seus contornos, “abrangente e por referir-se a ingredientes que consideramos essenciais à realidade” (1998, p. 13). As imagens aqui não emergem como teorias, concepções e/ou visões restritas a um período, contexto ou cultura, uma vez que essas sugerem algo “submetido a critérios rígidos de aceitabilidade e validação” (1998, p. 12). As imagens de natureza, enquanto sistematizações mais abertas, se caracterizam pela pluralidade e coexistência de noções acerca da natureza em um mesmo espaço e/ou tempo.

Para isso, escolho traçar um breve percurso histórico em torno de imagens de natureza presentes na história do pensamento ocidental e seus desdobramentos, desde a Antiguidade até a Modernidade, como forma de apresentar elementos, implicações e/ou heranças presentes desses períodos para a relação humano-natureza da atualidade. Não se trata de uma pesquisa histórica, mas uma viagem na história do Ocidente em busca de compreender e apresentar as principais referências sobre o entendimento da natureza que constituíram e constituem nossas sociedades, em especial, para as ciências naturais.

O pensamento ocidental foi e é composto por muitas imagens de natureza (ABRANTES, 1998; FROEHLICH; BRAIDA, 2010), diferente do que afirma a narrativa hegemônica da modernidade ao eleger uma única forma de entendê-la a partir da

elementar separação de natureza e cultura (ABRANTES, 2014; PORTO-GONÇALVES, 2006) e, conseqüentemente, exterioridade do humano ao mundo natural. Torna-se necessário, nessa perspectiva, também olhar, historiar e reconhecer narrativas alternativas à hegemônica para imergir nos plurais modos de relação humano-natureza daquilo que se nomeia como Ocidente.

Entretanto, há ressalvas a serem consideradas ao imergir e narrar essas diferentes imagens de natureza, uma vez que as simetrias de representatividade na história dessas narrativas e epistemologias foram e ainda são ausentadas pelas mãos e vozes da matriz colonialidade-modernidade. Para isso, Porto-Gonçalves sublinha importantes pontos a serem reconhecidos quando se propõe mergulhar nessa coexistência de noções alternativas e dominante, uma vez que para essa última enquanto paradigma moderno-civilizatório

Não devemos ter a ingenuidade de acreditar que ele se afirmou perante outras concepções porque era superior ou mais racional e, assim, desbancou-as. Não, a afirmação desta oposição homem-natureza se deu, no corpo da complexa História do Ocidente, em luta com outras formas de pensamento e práticas sociais. Ter isso em conta é importante não só para compreender o processo histórico passado, mas, sobretudo, para compreender o momento presente (PORTO-GONÇALVES, 2006, p. 28).

Sob essa guia, este ateliê está organizado em três seções: 1) Um mergulho na história do Ocidente, onde serão abordadas as mudanças de imagens de natureza da Antiguidade a Modernidade, 2) Por trás da coxia da história ocidental, na qual serão problematizadas as estratégias e atitudes violentas, homogeneizantes e dominadoras do humano à natureza, em especial aquelas protagonizadas pelo mundo moderno, e 3) Desaguando no Ensino de Ciências, onde serão apresentadas as implicações e reverberações identificadas na educação científica, herdadas pela monoculturação da ciência moderna em sala de aula.

## **Um mergulho na história do Ocidente**

Diferente do disseminado pela narrativa hegemônica da colonialidade-modernidade, a história do Ocidente se inicia muito antes do conhecido milagre grego no que concerne às construções intelectuais junto à natureza, sejam no campo das epistemologias e/ou das práticas (PINHEIRO, 2020). Essa demarcação se faz fundamental, em especial, na viagem histórica a ser traçada neste ateliê como forma de reparar os silenciamentos e pilhagens efetuadas por essa história única (ADICHIE, 2018) no que diz respeito à elaboração e consolidação das construções intelectuais para além do que hoje se chama Europa.

Anterior aos povos gregos, as civilizações Egípcias, Mesopotâmicas, Fenícias, Hebraicas, Hindus, Incas, Maias, Astecas, Chinesas, por exemplo, já sistematizaram conhecimentos pertinentes sobre e com a natureza que, para além de se apresentarem como fortes referências diretas ou indiretas para o pensamento ocidental, podem ser reconhecidos como berços da intelectualidade da história humana. Nessas civilizações já podem ser reconhecidos e revisitados amplos desenvolvimentos de estudos, práticas e técnicas médicas, botânicas, arquitetônicas, matemáticas, políticas, astronômicas, filosóficas, geométricas, químicas, entre outras, que se entrelaçavam com elementos e fenômenos naturais (CHASSOT, 1994; MUNDURUKU, 2000; PINHEIRO, 2020).

Aos Mesopotâmios, por exemplo, são asseguradas importantes contribuições nas áreas: da geografia das cidades e mapas; práticas médicas a partir de espécies vegetais no tratamento de doenças como lepra, hérnia, febre; a fundamentação da escrita cuneiforme; um rebuscado sistema de pesos e medidas utilizados pelas transações comerciais; relógios solares e as estações do tempo (CHASSOT, 1994). Já aos Fenícios, enquanto célebres navegadores, desenvolveram importantes técnicas de impermeabilização dos barcos, bem como credita-se a construção da primeira escrita alfabética (CHASSOT, 1994), uma criação fundamental na transmissão de conhecimentos e memórias de um tempo e de um povo ao longo das gerações e civilizações. No entanto, vale aqui a ressalva que a escrita não foi e nem é a única forma de difusão de saberes, a oralidade emerge como maneira também pertinente e potente de acumulação e propagação de conhecimentos presente em inúmeras culturas ao longo do tempo.

Já na civilização Egípcia, no Antigo Egito, hoje área pertencente ao que se conhece como continente africano, é encontrada uma organização e história magnífica e particular de desenvolvimento plural de saberes e práticas (PINHEIRO, 2020). O Egito Antigo cresceu em torno do rio Nilo, aproveitando e adequando suas cidades e modos de vida com as cheias do rio. Para além do abastecimento de água para agricultura e o manejo do gado, o Nilo também foi responsável por fornecer importantes narrativas cosmológicas sobre o surgimento da vida para os Egípcios. De acordo com Chassot (1994, p. 20) “os seres vivos teriam surgido em uma colina que emergira de uma inundação original – uma evocação direta das cheias do Nilo. Os poderes divinos eram, em sua maioria, amigos e dispostos a lhes ajudar, guiando-os na vida, na morte e no outro mundo”.

Para além do rio Nilo, como falar dos Egípcios sem mencionar a sua exuberante arquitetura e engenharia tecida nas pirâmides? As construções desses monumentos exigiram rebuscadas matematizações, instrumentos, técnicas e planejamentos precisos e detalhados para sua edificação. É também creditado a essa civilização, as práticas de mumificação – conservação dos corpos – e, conseqüentemente, amplo conhecimento sobre anatomia humana e substâncias químicas (PINHEIRO, 2020). Sistematizações acerca da astronomia e identificações de muitas constelações, transportes de barco à vela, excelentes manuseadores de rochas e metais, detalhamento de práticas cirúrgicas são alguns dos muitos saberes também encontrados nos papiros do Antigo Egito (CHASSOT, 1994).

Sob esse panorama, torna-se perceptível que muitas são as civilizações que estabeleceram pertinentes relações humano-natureza. Verdadeiras referências potentes de sistematização de conhecimentos tecidas na interface dessa imbricação de homens e mulheres com a dinâmica natural. A civilização grega, nesse cenário, também ergueu relevantes saberes e práticas junto à natureza que se apresentam importantes para a história humana, sobretudo, a ocidental enquanto cerne desta dissertação.

Entretanto, se faz necessário demarcar a civilização grega e suas contribuições alinhadas com todas as implicações e violências simbólicas e epistêmicas que a narrativa hegemônica da modernidade teceu, elegendo-a como berço da intelectualidade humana. Nesse sentido, os povos e saberes gregos são encarados aqui como mais uma referência, entre tantas outras, a ser pensada para a compreensão acerca do mundo natural.

Na Antiguidade, a civilização grega compreendia a organização do mundo a partir do que é possível do humano entender dessa arquitetura. Ou seja, o pensamento do mundo e do humano se confundem. Segundo Nascimento Júnior (2010) essa imbricação ocorre, pois ambos são filhos de uma mesma mãe – o mundo imutável, seja ele das ideias ou essências em Platão e supralunar em Aristóteles.

Sob esse panorama grego, Platão e Aristóteles emergem como interlocutores pertinentes na construção filosófica do Ocidente e, conseqüentemente, imagens de natureza na Antiguidade. Ambos se apresentam não só como seminais para as ideias defendidas nesse período, mas também como fortes influências dos pensamentos ocidentais sobre natureza sintetizados nos períodos posteriores, em especial, na Idade Média e no Renascimento. Contudo, Nascimento Júnior (2010) lembra que, para além desses dois pensadores, imagens de natureza e do mundo também foram sistematizadas pelos estóicos, epicuristas, céticos e cínicos na Antiguidade.

Para imergir na imagem de natureza que Platão arquiteta, faz-se necessário conhecer dois elementos basais acerca do seu pensamento: Demiurgo e a separação dos mundos das ideias/essências e material/coisas. Segundo Abrantes (1998), o mundo das ideias/essências é perfeito, ordenado e imutável, o qual o Demiurgo enquanto artesão toma esse mundo como inspiração para moldar o mundo das coisas/material, uma vez que esse último é imperfeito, desordenado e mutável. Significa conceber nessa óptica, que a natureza material é moldada pela inteligência do Demiurgo sob a arquitetura perfeita do mundo das essências. Nas palavras de Nascimento Júnior,

A existência da essência é demonstrada pela geometria que apresenta figuras perfeitas as quais são representadas, no mundo sensível por figuras que procuram uma aproximação com o modelo ideal. Ao se observar um cavalo, um pássaro, ou um navio, pode-se ver inúmeras formas, tamanhos e cores diferentes porém ninguém se engana de estar observando um cavalo, um pássaro ou um navio (NASCIMENTO JÚNIOR, 2010, p. 31–32).

Nesse cenário, a atitude de se debruçar sobre as aparências no mundo material pode apresentar obstáculos para a compreensão da natureza, uma vez que o humano pode facilmente confundí-las com as verdadeiras essências. Significa dizer que o sujeito ao observar o que se vê do mundo das coisas, acredita estar entendendo a essência, quando na verdade apenas contemplaria interpretações sensíveis das imperfeições e variações do mundo material. Em vista disso, para entender a natureza, conforme Platão, torna-se

necessário pensar e/ou procurar a ideia essencial dos elementos que a constituem. Para alcançar a *episteme*, o conhecimento, é preciso pensar o mundo das essências e não opiniões ancoradas no mundo sensível das coisas (NASCIMENTO JÚNIOR, 2010).

Diferente de Platão que separa os mundos material e das essências e os concebe sob a arquitetura de um Demiurgo, Aristóteles os entende como juntos e desprovidos de um artesão. Não há como conceber um mundo distante ou separado do outro. Ambos estão relacionados, os quais se revelam para quem busca entendê-los: um modo de conceber a ideia que está contida e dirige as coisas. O pensador ainda nomeia esses mundos de modo diferente: Mundo supralunar e o sublunar, sendo esse primeiro

Onde se situam os corpos celestes cujo movimento circular perfeito, sem começo e sem fim, se assemelham a um motor imóvel e eram constituídos pelo quinto elemento, o éter. As outras coisas todas habitavam o mundo sublunar, constituídas pelos quatro elementos (fogo, água, terra e ar) sujeitas a transformações contínuas em função da relação ato e potência, cuja finalidade era encontrar o seu lugar do qual só se deslocam pela violência (NASCIMENTO JÚNIOR, 2010, p. 36–37).

Segundo Abrantes (1998) o mundo supralunar caracteriza-se por ser desprovido de contigência, o que significa dizer que seus fenômenos são determinados, sem qualquer interferência externa. Enquanto os sublunares apresentam-se como teleológicos e contingentes, ou seja, há a coexistência de finalidades determinadas e determinantes nos fenômenos, mas também há interferências externas na consolidação e funcionamento do mundo sublunar, respectivamente. Significa atestar, nesse sentido, que a contigência, como característica dos movimentos no mundo sublunar, abre espaço para a imprevisibilidade, incerteza e o acaso, enquanto a teleologia circunscreve os movimentos essenciais, determinados e naturais, que são internos e específicos dos fenômenos.

Sob esse panorama, a compreensão da natureza aristotélica passa pelo que é passível de ser observado e explicado nos termos específicos dos movimentos, ou seja, o que é estável, interno e natural no mundo sublunar (ABRANTES, 1998; NASCIMENTO JÚNIOR, 2010). Esse foco faz-se necessário, uma vez que os movimentos naturais são determinados pelas essências teleológicas, do contrário quando se debruça sob as contingências e/ou fatores externos dos fenômenos observa-se as particularidades, impossíveis de serem previstas, demonstradas, universalizadas e concebidas como verdadeiras.

Diferente de Platão que assume o pensar acerca das essências como fonte de conhecimento verdadeiro, Aristóteles amplia essa noção racional junto aos métodos indutivos, como também estratégias pertinentes de descobrir o porquê, causas e princípios agora nos movimentos específicos e teleológicos dos processos naturais. É sob esses elementos que é formulada a grande herança aristotélica para o pensamento ocidental, em especial, nas ciências naturais no que concerne a ontologia e métodos de investigação sobre o mundo natural.

Na Antiguidade, são nessas noções de natureza sistematizadas o que se entende por uma visão objetiva da natureza (FROEHLICH; BRAIDA, 2010), pautada pela procura de movimentos estáveis e/ou essenciais no mundo natural para então ser possível construir conhecimentos verdadeiros. Essa nomeação ganha ainda mais respaldo quando considerado o contexto social e político das sociedades gregas organizadas em leis pelas *polis*, as quais são responsáveis por fornecer “o protótipo das leis da natureza” (FROEHLICH; BRAIDA, 2010, p. 632), e o mundo natural, nessa perspectiva, se estrutura como a *polis* grega.

Em suma, é a partir desses dois pensamentos – platônico e aristotélico – que foi fundamentada hegemonicamente as ideias de natureza do Ocidente na Antiguidade e, posteriormente, na Idade Média. Ademais, para este último período, é possível organizá-lo em duas fases – Patrística como neoplatônica (séculos V-XII) e Escolástica sob influência aristotélica (séculos XII-XV) – conforme a dominante atuação desses dois pensamentos.

Entretanto, na Idade Média, além da forte influência das imagens da Antiguidade, surge mais um elemento central a ser considerado para compreensão do pensamento medieval: a igreja católica/cristianismo. É a partir das lentes dos ideais judaico-cristãos que se observava, compreendia e governava sobre o mundo e, conseqüentemente, a natureza. Deus emerge como criador de todo o universo e o tempo, o que abre para a exigência da fé para o entendimento do ser e do mundo (NASCIMENTO JÚNIOR, 2010). Significa afirmar que o crer antecede qualquer estratégia do conhecer e/ou compreender a natureza, o exercício da razão não é uma busca seca pelo conhecimento, mas preenchida de alma, oração e fé.

Nesse contexto, na fase Patrística, enquanto neoplatônica, entende-se que o humano e natureza são criados e mantidos por Deus e suas normas. Contudo, esse primeiro é feito à imagem e semelhança desse ser supremo, o que acarreta um certo privilégio (PORTO-GONÇALVES, 2006) e superioridade do humano ao restante da dinâmica natural. Assim, os seres vivos – animais não humanos e plantas em geral – se apresentam no mundo para servirem aos humanos de acordo com as suas utilidades (NASCIMENTO JÚNIOR, 2010).

Já na fase Escolástica, sob influência aristotélica, uma natureza controlada exclusivamente pelas mãos de Deus já não se faz suficiente, visto que na gênese do pensamento de Aristóteles há a ausência de um artesão do mundo sublunar. Nesse sentido, o diálogo entre as ideias judaico-cristãs e aristotélicas concebem o denominador comum de uma natureza criada pelo ser supremo, mas “uma vez recebida, o mundo, a natureza, a criatura a possuem. A existência pertence à criatura e não mais a Deus” (KOYRÉ, 1982, p. 35).

Sob esse panorama é possível assinalar que o início da dissociação entre corpo e alma, espírito e matéria é dada ainda na Idade Média, de modo que Deus passa a ser sinônimo de perfeição em contrapartida da imperfeição do mundo material, natural e humano. Essa perspectiva é facilmente diagnosticada a partir das práticas experimentais realizadas já em mosteiros e universidades católicas europeias, sobretudo as dissecações de cadáveres, uma vez que os corpos mortos desprovidos de almas e espíritos, emergiam como objetos a serem manipulados, não ferindo ou desobedecendo alguma ordem divina (PORTO-GONÇALVES, 2006).

Entretanto, torna-se relevante assinalar que as experimentações, como métodos válidos de construção de conhecimento, são trazidas ao Ocidente pelos árabes (KOYRÉ, 1982). Povos que também sistematizaram saberes sobre e junto à natureza em diferentes áreas (astronomia, botânica, matemática, filosofia, entre outras) ao dialogarem com culturas e pensadores indianos, gregos e persas. Foi, sobretudo, na medicina suas grandes contribuições ao entendimento do corpo humano devido ao seu vasto conhecimento e prática experimental, sendo “Rhazes (865-925), Al-Majusi (925-994), e Avicena (980-1037) e Albucasis (936-1013), Avenzoar (1091- 1161), Averróis (1091-1161) e Maimômades (1135-1204)” (NASCIMENTO JÚNIOR, 2010, p. 58) nomes importantes a serem assinalados desse período.

Ainda nesse cenário, os estudos dos árabes acerca dos seres vivos na Idade Média é também algo a ser sublinhado, em especial para a constituição do que será nomeada como Ciências Biológicas e/ou Biologia. Intelectuais como Al-Jahiz e Al-Nazzam, por exemplo, são pensadores pioneiros na investigação do comportamento, comunicação, organização social, sobrevivência e evolução das espécies animais (NASCIMENTO JÚNIOR, 2010), antecedendo em mil anos o conhecido pai da teoria da evolução das espécies por seleção natural, Charles Darwin.

O enfraquecimento do poderio judaico-cristão na época medieval é acarretado por muitos fatores, em especial, o fortalecimento das relações comerciais e mercantis nas cidades, mitigando a economia feudal e germinando o modo de produção capitalista. É sob essas mudanças na organização social e política da Europa que se dá o início ao período de transição, entre a Idade Média e a Modernidade, nomeada de Renascimento (XV-XVI).

Na Renascença, com o advento do desenvolvimento mercantil e declínio dos dogmas católicos, a burguesia europeia emerge como classe dominante e definidora da estruturação de valores e princípios para essas novas configurações de sociedade. A libertação do indivíduo pode agora ser alcançada a partir do acúmulo de capital (NASCIMENTO JÚNIOR, 2010), mas não somente. O exercício da razão e do pensar sobre o outro e sobre si mesmo são também valores caros ao Renascimento e ao modo de existir e ser desse humano, agora, renascentista.

Nesse contexto, emergem elementos estruturais e estruturantes do Renascimento, como também para o que se nomeará como Modernidade: antropocentrismo e o sentido pragmático-utilitarista, conforme pontua Porto-Gonçalves (2006). Sendo esse primeiro definidor do humano como centro e cerne do mundo e, por isso, o único capaz de ser utilizador, manipulador e dominador de tudo aquilo que se entende por natureza. Lembra ainda o autor, nesse cenário, que a natureza agora “dessacralizada já que não mais povoada por deuses, pode ser tornada objeto e, já que não tem alma, pode ser dividida, tal como o corpo já o tinha sido na Idade Média. É uma natureza-morta, por isso pode ser esquartejada...” (PORTO-GONÇALVES, 2006, p. 34).

Entretanto, são os encontros proporcionados pelas viagens das grandes navegações dos europeus com os povos originários da América, Ásia e África que

marcam esse período de transição e a formulação do pensamento ocidental (CHASSOT, 1994; NASCIMENTO JÚNIOR, 2010; PORTO-GONÇALVES, 2006). A invasão de grupos, como os portugueses, holandeses, espanhóis, franceses e ingleses, nesses territórios desestabilizou o que se tinha de conhecimento acerca do mundo por parte da Europa.

A riqueza de culturas, povos, linguagens, saberes, técnicas, alimentos, fauna, flora, clima, entre tantas outras diversidades presentes e pertencidas a essas regiões e civilizações, contestou o mundo que se enxergava até então como universal e único no continente europeu. “Pôs em cheque” a narrativa dominante da Europa que se julgava enquanto forte, coesa e solidificada sobre o mundo, para na verdade um cenário limitado e localizado que subjugava até então o ser geocêntrico como eurocêntrico.

O sublinhamento realizado em torno das contribuições e desestabilizações diretas e potentes realizadas pelas ontologias presentes nesses continentes aos europeus se faz necessária, uma vez que esse marco histórico é lido, hegemonicamente, a partir da lente dos invasores, sendo eles os contribuintes ao repertório cultural do “restante” do mundo. Nessa óptica, assumo aqui o movimento inverso – civilizações africanas, asiáticas e americanas abalando as estruturas ontológicas europeias, bem como influenciando diretamente o repensar e refazer as leituras de mundo e natureza defendidas até então pela Europa.

Sob esse cenário transitório e perturbador para o continente europeu, germina-se a grande virada no modo de pensar e ser no mundo moderno. Fez-se necessário a tessitura de novas e/ou diferentes técnicas, teorias e modelos explicativos do mundo e da natureza que sejam coerentes à realidade múltipla, diversa e ampla que se vê, agora, junto da Ásia, África e América.

Estremecido pela grandiosidade conhecida nesses territórios e civilizações, a Europa percebe-se necessitada de novas narrativas que ultrapassem a limitação dada a suas leituras de mundo. É sob esse contexto que a mudança do modelo geocêntrico para heliocêntrico, a partir das contribuições diretas de Nicolau Copérnico, emerge. Esse fato surge não só como marcante para a fundação das ciências naturais, mas para a compreensão de e sobre mundo que se gesta na Modernidade (CHASSOT, 1994).

Torna-se relevante ainda pontuar que, para além de Copérnico, importantes nomes da época, como Giordano Bruno e sua teoria sobre a infinitude do universo, Tycho Brahe e a mutabilidade dos céus, e Johannes Kepler e os movimentos em elipses dos planetas, são também alguns dos interlocutores que subsidiaram o distanciamento da Modernidade com o aristotelismo escolástico e medieval.

O modelo heliocêntrico possibilitou o conhecimento acerca dos movimentos e centralidade do sol e não mais da Terra, enquanto revolução astronômica (ABRANTES, 1998). Mas foi também essa explicação que abriu caminhos para o enfraquecimento da narrativa, até então consolidada, adotada pela Igreja Católica para explicar o Universo, a vida e o humano agora não mais regidos por Deus em um mundo finito, mas por processos próprios da natureza e do cosmo infinito, sendo a terra junto ao humano um pequeno pálido ponto azul (SAGAN, 1996).

Soma-se ainda a esse cenário, o pensador Galileu Galilei com os seus trabalhos desenvolvidos sobre a queda dos corpos e o uso do telescópio como instrumento comprobatório da teoria heliocêntrica. O físico entende ser na matemática, sobretudo, na geometria a localização dos segredos do ordenamento e funcionamento do mundo e, conseqüentemente, da natureza (ABRANTES, 1998). Para Koyré (1982) é com Galileu e sua geometrização do mundo natural que se firma a separação entre o mundo dos sentidos (escolástico) e do real – visto como científico.

Essa arquitetura é ainda alimentada a partir da metáfora do relógio, a qual René Descartes o caracterizará como mundo físico (NASCIMENTO JÚNIOR, 2010). O relógio, nessa acepção, é criado por um relojoeiro (Deus), mas funcionará independentemente do seu construtor. Significa atestar, nessa perspectiva, que o mundo físico, a natureza e o universo funcionam a partir de leis e princípios próprios, os quais não são intervindos por um ser superior (ABRANTES, 1998).

Nesse contexto são fixadas as bases teóricas do pensamento moderno-ocidental por Descartes: O novo dualismo, separando radicalmente mente-corpo, razão/sujeito-corpo (CHASSOT, 1994; QUIJANO, 2005). A dissociação iniciada na Renascença entre a alma e o corpo, agora se consolida na afirmação de Descartes ao pontuar a razão/sujeito “como única entidade capaz de conhecimento racional, em relação à qual o corpo é e não pode ser outra coisa além de objeto de conhecimento” (QUIJANO, 2005, p. 118). Assim,

o mundo natural configura-se como objeto, corpo físico e material, desprovido de alma e razão e, portanto, controlável, dominável e manipulável conforme os interesses do humano, já que esse último é dotado de razão.

Sob essa guia se institui uma nova imagem de natureza, um novo modo de relacionar-se e entender a dinâmica natural por meio da metáfora de uma máquina (FROEHLICH; BRAIDA, 2010). Sendo seu funcionamento dado pela existência de leis determinadas, os segredos e processos constitutivos da dinâmica natural podem agora ser descobertos e tratados pelas práticas experimentais. Trata-se da gênese do mecanicismo e seu apreço por todas as circunstâncias quantificáveis, geometrizáveis e matematizáveis dos processos e movimentos dos fenômenos naturais (VIEIRA, 2017).

A natureza apresenta-se agora uniformemente determinada e, por isso, estratégias para conhecer e traçar as leis que a regulamentam se fazem necessárias. Nesse cenário, Francis Bacon emerge como fundador do método científico moderno para o delineamento das causas dos fenômenos, decifração das leis que ordenam a natureza, bem como o modo de observação que deve ser utilizada por aqueles que se propõem conhecer as dinâmicas naturais (CHASSOT, 1994). Tratam-se dos processos metodológicos da ciência experimental e cartesiana sedimentados como eficientes e válidos na descoberta, leitura e conhecimento verdadeiro e absoluto da e sobre natureza.

Esse panorama científico perdurará até meados do século XX, sendo o século XIX o seu apogeu. Segundo Porto Gonçalves (2006, p. 34) é nesse último que se consolida a fragmentação humano-natureza nas ciências, onde a natureza “cada vez mais um objeto a ser possuído e dominado, é agora subdividida em física, química, biologia. O homem em economia, sociologia, antropologia, história, psicologia”. Na biologia, em especial, se organizam dois olhares distintos relacionados à natureza: mecanicizada, ainda enquanto herança de Descartes, a qual irá sedimentar as bases para os estudos de estrutura e função dos organismos, e processual em constante transformação, ancorada por Hegel, que alimentará as áreas de pesquisas e estudos em evolução, ecologia e biogeografia (NASCIMENTO JÚNIOR, 2010).

Entre os séculos XIX e XX as ciências progridem amplamente e ganham destaque na compreensão do mundo, da sociedade, da natureza e do humano (CHASSOT, 1994; NASCIMENTO JÚNIOR, 2010). Consolidam-se nesse período como campos teóricos os

estudos acerca da eletricidade, relatividade, evolução, ecologia, genética, radioatividade, tecnologias, biologia molecular, modelos atômicos, pesquisas antropológicas, organização e estruturação social, entre tantos outros que se propõem, enquanto especialistas, o descobrimento do funcionamento do mundo, a previsão de fenômenos e a solução de problemas que emergirem no ambiente.

Torna-se relevante ainda sublinhar que é nesses campos de estudo, cada vez mais especializados e herméticos em suas áreas de conhecimento, que se inserem não só as fragmentações humano-natureza, mas também as fragmentações e reduções entre os saberes. As ciências agora se tornam superespecializadas, incomunicáveis e localizadas entre si, de modo que áreas diferentes passam a enxergar um mesmo fenômeno natural de forma completamente distinta e desconectada.

A compreensão e leitura da natureza, nesse cenário, passa a ser submetida a trocas sucessivas de lentes e contextos de um dado conhecimento, de modo que cada lente parece ser possível de enxergar apenas uma parte desse mundo natural. A natureza deixa de ser mecânica, mas não de ser mecanizável. Semelhante a confecção de uma lâmina a ser observada em um microscópio, a natureza passa a ser preparada, corada e enxergada através de partes e lentes objetivas de áreas do conhecimento científico. Torna-se, nesse panorama, refinadas, aos moldes e termos científicos, as formas de desligamento qualquer do humano à dinâmica natural, uma vez que agora homens e mulheres é que operam, constroem, decifram e destroem essas lâminas do mundo natural em seus laboratórios. Vale ainda sublinhar que essa estratégia científica perdura, majoritariamente, ainda no imaginário e na prática científica na atualidade (NASCIMENTO JÚNIOR, 2010).

Entretanto, essa imagem tem perdido, gradualmente, sua força. Problemáticas ambientais, epistêmicas, éticas, climáticas, sociais e políticas têm nutrido a exaustão do nosso modo desencantado de viver, compreender e ser no mundo. Nesse sentido, a partir da segunda metade do século XX, estudos decoloniais, pós-modernos, críticos e complexos têm se desafiado a repensar essas formas de relacionamento, leituras e entendimentos distantes da natureza e propor olhares e atitudes outras, pluriversais, transversais, sensíveis e politizadas como forma de refazer e/ou religar nossos enraizamentos, enquanto Ocidente, à natureza (ESCOBAR, 2014; SEVERO, 2013; SHIVA, 2001; WALSH, 2008).

Sob essa guia, Hans-Dieter Mutschler (2008) tem assinalado para o emergir de imagens de natureza pós-modernas, sendo elas tecidas para além dos discursos e metodologias científicas reducionistas, abrindo portas para diferentes perspectivas que não se limitam às ciências. São essas as teorias e sistematizações protagonizadas por estudiosos, como Bruno Latour, Humberto Maturana, Francisco Varela e Ilya Prigogine, que narram e defendem leituras e compreensões da natureza mais complexas, metamorfoseadas, incertas, auto-organizadas e não-fragmentadas. No entanto, torna-se relevante demarcar e sublinhar que essas teorizações em prol e em torno de um reencantamento do mundo e do saber é defendida por aquelas culturas e saberes modernos que efetuaram o desenraizamento com e da natureza.

Ontologias e epistemologias com estratégias e modos de ser junto à dinâmica natural, demonstrando-se pertencidas e relacionais aos seus territórios (ACOSTA, 2016; ESCOBAR, 2014), antecedem esses movimentos teóricos protagonizados agora pelas instituições modernas. Povos indígenas, quilombolas, caiçaras, ribeirinhos, como alguns dos representantes desses coletivos, resistiram e continuam resistindo, insurgindo e retecendo relações potentes e pertinentes com e na natureza, além de denunciar o violento legado deixado pela modernidade e ensinar a essa caminhos possíveis de ser humano no mundo natural (KRENAK, 2019; MUNDURUKU, 2010; SILVA, 2016).

Ao mergulhar neste percurso histórico, reflito acerca: quais implicações essas imagens trazidas apresentadas aqui sobre do mundo natural deixaram de legado ao modo ocidental de ser e estar junto à natureza? São pequenas ou grandes heranças? Há influências desse mundo natural dissociado do humano para as problemáticas ambientais, éticas e paradigmáticas da nossa contemporaneidade? Como o Ensino de Ciências e Biologia pode ajudar a repensar essas perguntas? Essas são algumas questões que emergem quando reconhecemos a latente mecanicidade, embebida por utilitariedade e/ou exterioridade, que ainda atribuímos a natureza atualmente.

## **Por trás da coxia da história ocidental**

A inferioridade atribuída pelo Ocidente a tudo que é da ordem do natural e orgânico tem suas matrizes e perspectivas embebidas na oposição entre cultura e natureza cultuada em nossa sociedade.

Sem que nos apercebamos, usamos em nosso dia-a-dia uma série de expressões que trazem em seu bojo a concepção de natureza que predomina em nossa sociedade. Chama-se de burro ao aluno ou a pessoa que não entende o que se fala ou ensina; de cachorro ao mau-caráter; de cavalo ao indivíduo mal-educado, [...]. Juntemos os termos: burro, cachorro, cavalo [...] são todos nomes de animais, de seres da natureza tomados - em todos os casos - em sentido negativo em oposição a comportamentos considerados cultos, civilizados, e bons (PORTO-GONÇALVES, 2006, p. 25).

Encarada ainda como algo definidor e exclusivo do humano – apesar dos inúmeros estudos já evidenciarem tradições culturais em outras espécies animais, sobretudo, os chimpanzés como sinalizam as célebres pesquisas da primatóloga Jane Goodall (2010) – a cultura apresenta-se exterior e superior a tudo aquilo que se entende e constitui como natureza. Assim como a dissociação entre o humano e o mundo natural, a cultura enquanto construção desse primeiro também realiza a mesma separação.

É nesse afastamento ainda que são fornecidos os subsídios e argumentos necessários para a dominação e exploração dos fenômenos e elementos naturais em prol de um progresso linear e do desenvolvimento desenfreado adotados por sociedades que sejam ou estejam a caminho de serem civilizadas-modernas.

Ao se debruçar nessa interface percebo que as intervenções no mundo natural datam desde de sempre na história da espécie humana. A revolução neolítica, sobretudo, a consolidação da agricultura emerge enquanto exemplo dessa manipulação do mundo natural, “posto que com ela o homem passou da coleta daquilo que a natureza “naturalmente” dá para a coleta daquilo que se planta, que se cultiva (PORTO-GONÇALVES, 2006, p. 25-26). Contudo, há ressalvas a serem sublinhadas nesse cenário. Há diferenças entre o manuseio praticado à natureza nas épocas antecedentes à Modernidade e a utilitariedade massiva estabelecida com o surgimento desse período.

Shiva (2003), ao narrar a colonização asiática pela Europa, por exemplo, denuncia os valores capitalistas e industriais que foram atribuídos às florestas nativas da região. As espécies vegetais perderam sua ligação com o humano em torno daquilo que era

primordial, orgânico e natural, como o provimento de alimentação das comunidades locais, para serem encaradas como fontes de lucro ao crescimento econômico, mercantil e desenvolvimentista do Ocidente. As florestas de carvalho passaram a ser exclusivamente matérias-primas, recursos, a serem explorados e exportados à Inglaterra.

Sob essa guia, para pesquisadores da área da decolonialidade a exploração desenfreada e violenta praticada à dinâmica natural é efetuada e regulamentada somente a partir do período da colonização e matriz da colonialidade (ACOSTA, 2016; ESCOBAR, 2016; QUIJANO, 2005; WALSH, 2008). Em especial, na invasão e, posterior, colonização da América, uma vez que é sob o domínio europeu nesse continente que se tece a narrativa da modernidade, enquanto ápice civilizatório da humanidade.

Nesse contexto, a colonização e posterior colonialidade abrem espaço, vez e argumentos a serem apropriados pela modernidade para a dominação e controle da natureza. Trata-se dos meios criados para a desvinculação e despertencimento entre o humano e o mundo natural, a fim de naturalizar a superioridade e exterioridade desse primeiro a todos os outros seres e entidades presentes na natureza. Walsh (2008, 2009) tem denominado essa soberania como colonialidade cosmogônica ou da mãe natureza,

A que encontra sua base na divisão binária natureza/sociedade, descartando o mágico-espiritual-social, a antiga relação entre os mundos biofísico, humano e espiritual, inclusive os dos ancestrais, que sustentam os sistemas de vida integral e a própria humanidade (WALSH, 2008, p. 138, tradução nossa).

Enquanto objeto unicamente material, decifrável por métodos cartesianos, regido por leis e geometrias universais, dominável e controlável pelo humano, a natureza se desprende de qualquer ligação ancestral, orgânica e intrínseca que já tenha tido ou apresentado junto aos seres humanos. O humano se torna exterior, alheio, distante e superior à dinâmica natural, passando a encará-la como estranha. É nesse contexto que se dá e constrói “um movimento de desenraizamento da humanidade com a Terra” (VIEIRA, 2017, p. 57).

Desconectar-se da natureza significa limitar a própria compreensão do que é ser humano na dinâmica natural. Lembra Severo (2013, p. 15), nessa perspectiva, que “nós somos mamíferos, primatas! Somos também natureza”. Ao se desligar desse reconhecimento, sejam eles biofísicos, humanos ou espirituais, homens e mulheres deixam não só de compreender a complexidade envolta na noção de natureza, mas

também passam a não entender sobre si e sua própria condição animal. Perde-se ou enfraquece qualquer vínculo mais orgânico e ancestral que se tenha ou possa vir a ter com a dinâmica natural. A superioridade atribuída ao humano diante da natureza borra, abala e desestrutura as compreensões em torno da vida e do vivo. Ambos ficam soterrados em discursos de progresso, eficiência, um futuro desenvolvido que não nos deixam viver, sentir, pulsar, saborear a inteireza de ser vida e estar vivo no tempo presente.

É sob essas exteriorizações que passa-se a domesticar animais – “carinhosamente” nomeados como *pets* – em prol dos caprichos de homens e mulheres, modifica-se geneticamente organismos em busca de eficiência agropecuária e farmacêutica, usa-se e abusa-se de substâncias tóxicas e nocivas a saúde ambiental, além de demarcar qualquer sujeito que opere por uma lógica distinta desses exemplos como folclórico, exótico ou pitoresco. É o exercício impossibilitado para o humano de uma ecologia profunda, relacional e sensível com o mundo natural.

Enxergo ainda nesse cenário a limitada capacidade que nós, ocidentais, enquanto dissociados da natureza, temos de perceber que nossa conexão com a natureza vai além de relação genética ou evolutiva, mas comunitária, territorial e coletiva de modo que os ataques e abusos cometidos à dinâmica natural, resvalam em nós mesmos. Munduruku nessa perspectiva sublinha a partir do personagem indígena, o Grande Chefe:

Para que tenham respeito pela terra, diga a seus filhos que foi enriquecida pelas vidas de seus ancestrais. Ensine aos seus filhos o que temos ensinado aos nossos: que a terra é nossa mãe. E que tudo que a fere fere seus filhos. Quando um homem cospe no chão, cospe em si mesmo. A terra não pertence ao homem. O homem à terra pertence. E tudo está interligado, como o sangue que une uma família (MUNDURUKU, 2008, p. 24).

Lembra ainda Escobar (2005), nesse sentido, que o ato de dissociar homens e mulheres da natureza desagua no despertencer desses coletivos a lugares, mas não endereços aleatórios. São territórios marcados e contruídos por histórias, lutas, políticas, sentimentos e práticas que tecem as raízes ontológicas daqueles que residiram, residem e residirão nesses lugares enquanto sujeitos e coletivos humanos. Baseiam-se nos lugares, mas não se prendem ou amarram a eles. São raízes que se assemelham as das grandes árvores. Trata-se de estruturas que ultrapassam a finalidade de sustentação física da planta. Ramificadas em seus territórios inauguram pontes e pontos de nutrição, proteção,

comunicação, coletividade, deslocamento, movimento, pertença e trocas entre si, outras espécies e o habitat como um todo (WOHLLEBEN, 2017).

Contudo, torna-se importante sublinhar que a colonialidade da mãe natureza é cultuada, coerente e condizente ao que se entende das “construções dos padrões existenciais europeus” (PINHEIRO, 2019, p. 334) e não aos humanos “enquanto categoria genérica que estão destruindo a natureza, mas sim o homem sob determinadas formas de organização social, no seio de uma cultura” (PORTO-GONÇALVES, 2006, p. 75). Faz-se necessária essa demarcação visto que outros coletivos humanos, como povos indígenas, africanos e afro-diaspóricos, sempre possuíram modos muito imbricados de se relacionar com a natureza, compreendo-se e enxergando-se como parte integrante desta, dificultando qualquer atitude embebida em uma colonialidade cosmogônica.

Sob essa guia, a natureza, enquanto entidades complexas, autônomas, multifacetadas, espiritualizadas e metamorfoseantes, compreendidas pelas civilizações ameríndias e africanas, contrariou e contraria a imagem homogênea, ordenada, controlada e perfeitamente geométrica de natureza cultuada pelos europeus. Shiva (2001) e Munduruku (2017) acrescentam ainda a esse panorama o medo e ameaça sentida pela Europa ao se deparar com a auto-organização e pluralidade não só biológica e ecológica neste “Novo Mundo”, mas também das ontologias e epistemologias das civilizações originárias pertencidas a esse continente.

Significa, nesse sentido, que “a diversidade, como ameaça, teve que ser eliminada de uma visão de mundo em que os humanos europeus eram o padrão definidor do que é ser humano e ter direitos humanos” (SHIVA, 2001, p. 123). Nessa perspectiva, torna-se relevante denunciar sobre quais escombros da história foi erguida a arquitetura da colonialidade da mãe natureza. Faz-se essencial esse movimento, visto que para toda sólida construção arquitetônica se fazem necessários alicerces bem projetados e levantados para uma obra, sendo esses frequentemente tecidos a partir dos escombros e destroços largados e desprezados ao longo do processo. Para isso, no Ocidente se estruturaram métricas que operariam os desenraizamentos ontológicos entre humano-natureza realizado pela modernidade-colonialidade.

Dentre esses escombros, encontra-se a naturalizada opressão dos sujeitos colonizados (WALSH, 2008, 2009). Povos indígenas, africanos e afro-diaspóricos foram

desautorizados de suas conexões e imbricações com a mãe-natureza, uma vez que é nessa base milenar de ser e estar naturalístico que essas civilizações construíram suas ontologias de vida e de mundo. Ademais, para ocorrer o efetivo controle da natureza foi preciso também arquitetar o controle de homens e mulheres que se enxergavam e sentiam pertencidos à dinâmica natural a fim de mitigar qualquer movimento ou força resistente ao processo de dissociação entre humano e natureza outorgado pela modernidade-colonialidade (SHIVA, 2001).

Foi nas dicotomias entre civilizado/moderno/cultural e primitivo/selvagem/natural, iniciada em 1492 pela Europa, que se sedimentou o europeu como próprio da cultura, civilizada, moderna e evoluída, enquanto todos aqueles e aquelas situados fora da Europa foram denominados como primitivos e atrasados, ancorados a uma natureza selvagem (ESCOBAR, 2014; LANDER, 2005; QUIJANO, 2005). Nesse cenário, a cultura torna-se sinônimo de civilização, atribuída exclusivamente aos grupos intelectualmente racionais, cartesianos e exteriores à natureza e, portanto, naturalmente humanos superiores e localizados em Europa.

A partir dessa delimitação em torno do que é civilizado e primitivo são construídas as fronteiras intransponíveis da inferiorização e/ou subalternização do povos não-europeus. Essa demarcação, nomeada como colonialidade do ser, por Nelson Maldonado-Torres (2007), está entrelaçada com o dualismo razão-corpo estabelecido ainda em Descartes a partir da polêmica frase – “Penso, logo existo”. Ao se debruçar nas implicações derivadas desta citação, percebe-se a explícita compreensão do eu-pensante como definidor da existência humana e, conseqüentemente, o entendimento implícito dessa máxima da existência de outros que não pensam e, portanto, não existem, ou melhor não são passíveis de existir.

Frantz Fanon (1968), anterior a Maldonado-Torres, já denunciava a desumanização milimetricamente arquitetada pela colonização a fim da dominação dos corpos africanos e indígenas, encarados como desprovidos de racionalidade/modernidade. Não foi suficiente para a narrativa colonial provar a suposta superioridade europeia frente ao colonizado, esse último precisou ser descaracterizado e desapropriado de qualquer resquício de humanidade, sendo a sua condição agora animalizada e, posteriormente, racializada. Enquanto animais selvagens, esses povos foram autorizados a serem explorados, dominados e mercantilizados, assim como a natureza.

E, de fato, a linguagem do colono, quando fala do colonizado, é uma linguagem zoológica. Faz alusão aos movimentos répteis do amarelo, às emanções da cidade indígena, às hordas, ao fedor, à pululação, ao bulício, à gesticulação. O colono, quando quer descrever bem e encontrar a palavra exata, recorre constantemente ao bestiário. O europeu raramente acerta nos termos "figurados", mas o colonizado, que apreende o projeto do preciso que se instaura, sabe imediatamente o que o outro pensa (FANON, 1968, p. 31–32).

Entretanto, não foram só corpos que foram subjugados simbólico e/ou materialmente nas formas de genocídio, tortura e escravização. As epistemes dos povos colonizados também foram vítimas a serem utilizadas para erguer o arcabouço do sistema colonialidade-modernidade, dado que sujeitos animalizados, por sua ligação junto à natureza, não seriam capazes de sistematizar saberes na óptica moderna. Nesse cenário, junto à impossibilidade de existir de todos aqueles e aquelas fora da Europa, orquestrou-se a inexistência de qualquer capacidade construtiva de conhecimento por essas pessoas, nas esferas abstratas e/ou empíricas.

As ciências, assumidas como empreendimentos epistemológicos exclusivamente europeus, desenvolveram-se sob a sobreposição de epistemologias do norte sobre o sul (SANTOS; MENESES, 2009). Essa hegemonia foi viabilizada pela tendência/necessidade de um pensamento europeu delinear o que é passível de interesse, valor e relevância no campo das ideias e do conhecimento. Trata-se da execução do epistemicídio, descredenciamento e/ou silenciamento de epistemologias demarcadas como “outras” por não seguirem ou se distanciarem das regras do jogo e da racionalidade hegemônica.

A métrica utilizada pela modernidade, nessa perspectiva, é o que se entende por eurocentrismo ou colonialidade do saber, ou seja, a Europa como única e válida produtora de conhecimento (CASTRO-GÓMEZ; GROSGOUEL, 2007; LANDER, 2005; MIGNOLO, 2017). O conhecimento científico, sob essa guia, também se nutre do dualismo razão-corpo para estabelecer a dissociação entre sujeito e objeto. O sujeito, sendo isolado e individualista, impossibilita qualquer ideia ou atitude na construção de conhecimento que remeta a uma intersubjetividade, em especial, com o objeto; enquanto esse último, separado do sujeito, se reduz a si (QUIJANO, 2002).

As ciências, assim, tornam-se os verdadeiros e infalíveis métodos para ler, conhecer, classificar e explicar a realidade do mundo e da natureza. Consolida-se o

continente europeu enquanto redator, produtor e protagonista da narrativa hegemônica e monocultural do conhecimento válido, do tempo linear, da história, da superioridade do universal, do espaço e da classificação social (SANTOS, 2019).

Torna-se relevante ainda somar a esse cenário de escombros erguidos pela colonização e mantidos, posteriormente, pela modernidade-colonialidade sobre o despertencimento humano-natureza, o processo de industrialização e produtividade difundido pelo sistema capitalista e, posterior, neoliberalista como também basilar para a colonialidade da mãe natureza. Para Coronil (2005, p. 51) evidencia-se a colonialidade cosmogônica latente no colonialismo, uma vez que não se percebeu e/ou atribuiu “força geradora de riqueza e de modernidade” à natureza, em especial, dentro dos termos e sistemas econômicos. Deixou-se de encarar a natureza como também sustentáculo do capitalismo-colonialismo, das formas de trabalho e dos novos produtos mercantilizados que se orquestravam no mundo.

Nesse cenário, os escombros da colonialidade do ser, do saber e da mãe-natureza não acabam com o fim da colonização, mas se renovam às exigências da industrialização, uma vez que a posterior colonialidade fortificada junto ao capitalismo desloca os seres, os conhecimentos e a natureza de suas condições ancestrais e naturais, respectivamente, para agora serem submetidos aos regimes massacrantes e massivos do capital. Para a reformulação desses valores no Ocidente, fez-se necessário alterações nas concepções e exercício de tempo, trabalho e ciências (MUNDURUKU, 2010, 2017; PORTO-GONÇALVES, 2006).

As mudanças na concepção de tempo tornaram-se necessárias, uma vez que o tempo da natureza enquanto incerto, mutável e indeterminado contraria a infalível máquina e metáfora do tempo do relógio adotado pela modernidade (PORTO-GONÇALVES, 2006). O relógio é mecânico, com horas e minutos determinadamente quantificáveis, enquanto o tempo orgânico da natureza está sujeito a constantes mudanças, sejam elas astronômicas, fisiológicas, geográficas ou históricas.

Em virtude disso, o capitalismo-colonialismo assume como medição de duração para a narrativa dissociativa humano-natureza o tempo mecânico, cronometrado pelo relógico, sendo capaz de ser previsto, controlado e intervindo. Significa atestar “que o capital não pode ficar na dependência dos tempos da natureza, mas requer, ao contrário,

a subordinação a si dessas temporalidades” (PORTO-GONÇALVES, 2006, p. 122), para isso a fonte de riqueza da natureza é deslocada para a indústria e/ou comércio, os quais passam a ditar o tempo orgânico.

Nas terras liberadas pela expulsão dos camponeses, passa-se a produzir não o que é mais adequado à composição físico-química-orgânica dos solos, mas aquilo que o mercado demanda. Se o produto é perecível, como o são a maior parte dos produtos agrícolas, há que se dar uma sobrevida ao valor de uso, pois se eles se deterioram deixam de ser comprados, perdendo assim o valor de troca. Daí a prática da utilização de conservantes químicos para garantir que o produto fique mais tempo nas prateleiras à espera de alguém que pague o seu preço. Mais uma vez, o econômico se sobrepõe ao ecológico: o valor de troca ao valor de uso. A noção de tempo que está por trás desse processo é o tempo do capital e não a temporalidade dos ecossistemas ou dos trabalhadores. É o tempo da concorrência, traduzido no interior das unidades de produção, nas fábricas e fazendas, pela preocupação com o rendimento do trabalho, com a produtividade (PORTO-GONÇALVES, 2006, p. 114).

Segundo Munduruku (2010) é sob essa cosmovisão de tempo vivida pelo Ocidente que se projeta a pretensão de uma vida e tempo lineares e passíveis de progressão, de modo que o futuro é sempre único a ser esperado e buscado por todos. O futuro da tecnologia, das ciências, da educação, da natureza ou da humanidade são sempre os vislumbres e os caminhos a serem traçados por todos e todas, mesmo que isso venha a custar ou interferir no tempo presente. As projeções, anseios e desejos de uma vida ancorada no viver pleno e feliz é sempre de um futuro que ainda está por vir e construir, deixando de lado qualquer possibilidade potente de vivê-lo e reconhecê-lo no presente momento.

Essa linearidade, por exemplo, difere fortemente do tempo compreendido e vivido pelas comunidades indígenas, o qual se caracteriza pela circularidade e imbricação entre passado e presente. Não há um futuro. Não há a pretensa de controle ou previsão dos acontecimentos (MUNDURUKU, 2017). O que se vive é o hoje, o presente, de forma inteira e comprometida consigo, mas também com o outro. É o olhar para a comunidade, sendo capaz de enxergar “a necessidade diária do outro” (2017, p. 51). Não se planeja o amanhã, pois não se busca acumular, guardar ou poupar, mas compartilhar o presente de ser e estar no presente com aqueles que estão ao seu lado.

Entretanto, já no Ocidente o tempo mecânico alterado e, agora cronometrado, torna-se o pano de fundo necessário para exigir o controle e exploração de corpos sob o

regime de trabalho. Homens e mulheres expropriados de sua pertença à natureza e alocados em um tempo mecânico, tornam-se deprovidos de limites biológicos, físicos e psíquicos. O ritmo humano agora também é submetido ao tempo mecânico do capital.

Segundo Porto-Gonçalves (2006) é nesse cenário de homens e mulheres como meros reprodutores eficientes e ágéis de atividades no trabalho, submetidos a jornadas massacrantes, que se tece a espoliação da capacidade natural de sonhar, intelectual, criativa e inventiva do humano nesses espaços de trabalho. A força de trabalho torna-se sinônimo de um mero fazer, replicável e memorístico, enquanto aqueles responsáveis pela administração, regulação, construção e esboço de toda o funcionamento desse sistema são os únicos passíveis de intelectualidade, criatividade e inventividade. Cristaliza-se, assim, a ruptura entre trabalho braçal, próprio do fazer da classe trabalhadora, e trabalho intelectual, próprio do saber/pensar/refletir alocado nas instituições científicas e filosóficas ocidentais.

É sob o progresso, eficiência e capital que se deu e permanece o controle concreto e consolidado da natureza na contemporaneidade. A exploração chega a ser tão intensamente desenfreada e autorizada por argumentos da matriz colonialidade-capitalismo que as entidades vivas e naturais passam a ser vistas não mais como complexas e potentes, mas como recursos e matérias-primas a serem usufruídas, mercantilizadas e capitalizadas descontroladamente pelos coletivos humanos (KRENAK, 2019; MUNDURUKU, 2008).

Torna-se evidente a solidez desse cenário, por exemplo, ao se olhar o caso Chakravarty e a primeira patente concedida no mundo a um ser vivo como produto/técnica. A partir da manipulação de plasmídios foi sintetizada uma bactéria com genes diferentes daquelas de que descendia. Enquanto resultado de “embaralhamento de genes” e não mais como um ser vivo, a bactéria geneticamente modificada tornou-se, portanto, patenteável (SHIVA, 2001). É “a colonização de um novo faroeste para o capitalismo: a vida” (CASTELFRANCHI, 2008, p. 64).

Seres vivos deixaram de possuir sua essência de vida e vivo para serem assumidos como produtos e bens, a serem criados, modificados, apropriados e lucrativos ao sistema capitalista, visto que como “objetos criados pelo humano” estão à mercê das vontades e necessidades de seu inventor. Uma vez legalizados os direitos de propriedade de uma

bactéria, os limites éticos da vida e do vivo foram ultrapassadas e com isso a “libertação” das fronteiras biológicas, fisiológicas, psíquicas, espirituais e/ou ecológicas de muitos seres foram rompidas para serem subordinadas ao ritmo mecânico e lucrativo do capitalismo. O caso Chakravarty não é uma exceção, hoje já contamos com muitas espécies vegetais, animais e microorganismos já patentáveis (CASTELFRANCHI, 2008; SHIVA, 2001).

A sentença representa uma ruptura histórica fundamental, mudando para sempre o conceito do que é patenteável e o que não é. Cinco anos depois, também se decreta que, ao menos nos Estados Unidos, as plantas transgênicas são invenções patenteáveis. E em 1987, o Escritório de Patentes estabelece que “todos os organismos multicelulares, inclusive animais” podem, quando manipulados pela biotecnologia, ser tratados como invenções do engenho humano. Nos anos seguintes, nos EUA são patenteados não somente organismos, mas até mesmo genes ou seqüências menores de DNA, alegando que, mesmo que ninguém tenha criado tais objetos, é só por meio da inventividade humana que podem ser usados para processos e produtos industriais (CASTELFRANCHI, 2008, p. 63–64).

O caso em questão é epistemicamente curioso, pois além de estar à serviço máximo da máquina do produtivismo, nos incita a pensar sobre mais duas questões que se entrelaçam com os escombros erguidos na colonização e mantidos pela colonialidade-capitalismo, apresentados ao longo deste ateliê: A compreensão de vida e vivo que temos assumido enquanto modernidade e o modo como temos feito ciências na atualidade.

Entendimentos sobre o vivo parecem ser fluídas e facilmente mutáveis na atualidade. Quando passíveis de retorno financeiro, rapidamente são assumidos como objetos a serem comercializados. No entanto, logo são retornados para o seu estado de natural, por exemplo, quando cobradas as consequências da inclusão desses organismos geneticamente modificados (OGM) no meio ambiente.

Shiva (2001) ainda acrescenta a esse cenário que violências são cometidas aos seres vivos quando patenteados, transformados em técnicas e/ou objetos, nas formas de negação à auto-organização e auto-reprodução desses seres. Uma vez instaurados os direitos de propriedade são mitigadas as essências de natural e organicidade na vida desses organismos, bem como a interferência direta de seus descendentes.

Ainda a partir desse episódio Chakravarty é possível refletir sobre os modos como temos realizado ciências. São produções de conhecimentos cada vez mais similares a

*commodities* que estão a serviço dos interesses e regimentos do capital. Apesar da notória contribuição das instituições públicas de pesquisa, as instituições privadas são as maiores responsáveis pela fabricação dos produtos científicos da atualidade (CASTELFRANCHI, 2008), por conseguinte, as regras ditadas pelo jogo científico são tecidas pela iniciativa privada.

Os processos mais lentos para a realização das práticas científicas ficaram enclausurados nos séculos passados em que cientistas dedicavam, privilegiadamente, longos anos de sua vida a uma teoria, conceito, fenômeno ou experimentação em específico, trocando cartas com seus pares e prevendo todas consequências possíveis de seus dados. Hoje, o que se vive são as exigências do mercado: Pesquisas lucrativas – ainda melhor se realizadas com baixos custos – rápidas, aplicadas e cada vez mais especializadas. O que se investiga não são inquietações, paixões ou curiosidades epistêmicas, mas sim o que pode ser financiado e rentável pelo e para o capital.

As ciências parecem se encaminhar para movimentos apáticos e tristes de construção do conhecimento. Enquanto produto a ser mercantilizado, a pesquisa científica desperta a competição entre pesquisadores de modo que a urgência por números absurdos de publicação se sobressaem à qualidade do que se publica (CASTELFRANCHI, 2008). Valores de trocas e uso se confundem. As ciências tornam-se culturas que não se dança (STENGERS et al., 2016), ou seja, que deixam de ser politizadas, implicadas, criticadas, historicizadas e socializadas.

Não me entendam mal. Não pretendo estabelecer aqui “vilões e mocinhos” no modo de fazer ciências, em especial, diante de uma realidade negacionista, de pós-verdade e anticientífica que tem orbitado no mundo. Meu papel enquanto cientista e professora de ciências é defender a credibilidade das ciências, mas “sem tapar o sol com a peneira”. Por isso, sublinho que o capitalismo que executa a colonialidade da mãe natureza é o mesmo que hoje tem endereçado as ciências à comercialização, já nomeadas como *Big Science*, *Global Science* ou Tecnociência (CASTELFRANCHI, 2008).

Ancorada a partir dos olhares de Daniel Munduruku para o Ocidente, todos esses escombros erguidos e mantidos pela modernidade (mesmo que o autor não os nomeiem dessa forma) perpassam por um mesmo denominador comum: a palavra (MUNDURUKU, 2017). Para o educador, a palavra possui forte e duplo poder, seja para

“alçar, elevar, dignificar, mas, em contrapartida, podem detonar, denegrir, humilhar e desqualificar pessoas, povos, grupos e civilizações” (2017, p. 14-15). Nesse entendimento, é por meio da palavra, do termo atribuído a algo, a alguém ou a uma situação que se cria imaginários e narrativas que se solidificam e orquestram a formação de uma coletividade. No caso do Ocidente, é com a via de mão dupla entre palavras criadas (natureza, cultura, selvagem, civilizado, tempo, progresso etc) e fenômenos emergidos (colonialidades) que se tornou possível montar e fixar o imaginário dualista.

## Desaguando no Ensino de Ciências

Para imergir nas relações humano-natureza construídas pelas ciências e difundidas no Ensino de Ciências, escolho me inquietar e mover meu pensamento, assim como realizado por Xia Ji (2022), a partir das falas dos filhos e filha da autora sobre as interfaces entre ciências e natureza que orbitam a educação científica:

Ann: “Sabe... mãe... sou muito boa em ciências..., mas odiei!”  
Mãe: “O que você quer dizer?” aparentemente alarmada e preocupada, não apenas como mãe, mas também como educadora de ciências.  
Ann: “Bem, eu tirei A porque sou boa em fazer o que ela (a professora) nos pede para fazer, mas a ciência é apenas... ughhh.”  
Mãe: “Ah... Lamento ouvir isso. Como é que você soa tão enojada por ciências da escola!?”  
Ann: “Eu não sei... tudo o que fazemos é... ler o livro, as apostilas, responder perguntas nas planilhas! Então repita!!!” (JI, 2022, p. 20, tradução nossa).

Mãe: “Jun! Ouça — o álamo trêmulo está cantando... muito alto!”  
Jun olhou para cima: “O que você quer dizer?”  
Mãe: “Lembra, costumávamos parar embaixo de cada árvore e ouvi-los cantar?”  
Jun, com um olhar perplexo: “Não, as árvores não cantam!”  
O coração da mãe afundou e não tinha certeza do que havia acontecido com o filho (JI, 2022, p. 18, tradução nossa).

Mãe: “Como é que pena de águia não pode ter poder?!”  
Li: “Tá brincando, mãe?!”  
Mãe, tentando manter a calma: “Bem, diga-me como é que uma pena de águia não pode ter poder. O ancião usa seu leque de penas de águia como parte de sua prática de cura para as pessoas. Como você pode ter tanta certeza de que não tem poder?”  
Li: “Uma pena nem está viva. Você não pode acreditar no que o ancião lhe diz” (JI, 2022, p. 19, tradução nossa).

As falas dos jovens me convidam a problematizar duas questões fundantes desta pesquisa: que ciências chegam às aulas de ciências? Como as temos dialogado em sala? E de que forma esses modos de falar sobre e de ciências na educação influenciam nas formas como temos compreendido as relações humano-natureza?

Essas perguntas emergem, uma vez que as ciências parecem ainda se expressar em sala de aula não muito distantes dessas relatadas pelos filhos e filha de Ji. Estudos da área pontuam ainda a persistência das ciências como: 1) passíveis exclusivamente de memorização e repetição (ARANTES; SANTOS, 2019; CARNEIRO-LEÃO; MAYER; NOGUEIRA, 2010; XAVIER; FLÔR, 2021) e, conseqüentemente, apáticas, desinteressantes e descontextualizadas, como pode ser vista na fala de Ann; 2) como

infalivelmente verdadeiras e cartesianas (ARAÚJO; ROCHA; VIEIRA, 2021; PEREIRA, 2021; SOUZA; BAPTISTA, 2019), tornando inconcebível qualquer possibilidade de árvores cantarem como afirmado por Jun; ou 3) enquanto superiores na explicação sobre o mundo, inferiorizando qualquer outro conhecimento que possa ser elaborado na leitura da natureza (DUTRA; CASTRO; MONTEIRO, 2019; PINHEIRO, 2019; VERRANGIA, 2010), como evidencia Li sobre as sistematizações do ancião.

Na obra *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) sinalizam a preocupação com a educação científica em estar predominantemente arrematada por um ensino de uma ciência passível exclusivamente de memorização e, conseqüentemente, pautada na estaticidade/homogeneidade na maneira de falar e entender sobre processos, dinâmicas e fenômenos naturais. A essa forma de ensinar ciências, nomeiam como ciência morta (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Compreendo o quão forte essa adjetivação pode ser, em especial pelo seu teor profundamente ligado à tristeza, angústia e ao fim/encerramento de algo e/ou alguém encarado pelo Ocidente. No entanto, a ciência morta configura-se como sinônimo de ausência de pulsação, vivacidade e implicação do sujeito e do próprio processo de construção da prática científica. É o desvincular das aulas de ciências com o mais tenro e espiritual do exercício científico nas atitudes do questionar, refletir, criticar, encantar-se, imaginar e esperar ideias, pensamentos, saberes e práticas enquanto os vive e experencia em sala de aula e fora dela. São atividades que se aprisionam nas

Regrinhas e receituários; classificações taxonômicas; valorização excessiva pela repetição sistemática de definições, junções e atribuições de sistemas vivos ou não vivos; questões pobres para prontas respostas igualmente empobrecidas; uso indiscriminado e acrítico de fórmulas e contas em exercícios reiterados; tabelas e gráficos desarticulados ou pouco contextualizados relativamente aos fenômenos contemplados; experiências cujo único objetivo é a “verificação” da teoria... Enfim, atividades de ensino que só reforçam o distanciamento do uso dos modelos e teorias para a compreensão dos fenômenos naturais e daqueles oriundos das transformações humanas, além de caracterizar a ciência como um produto acabado e inquestionável (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 6).

Para além de desaguar no desinteresse e/ou afastamento dos sujeitos à prática científica, a ausência de criticidade, vivacidade e pulsação do Ensino de Ciências à construção e funcionamento da cultura científica corrobora com o *status quo* do

imaginário ocidental de ciência moderna como homogênea e estática (e por isso passível de ser ensinada a partir da memorização), metodologicamente infalível (por consequência seus conhecimentos são as retratações verdadeira da realidade) e naturalmente superior (por sua construção ser dada aos moldes da racionalidade científica).

Nessa perspectiva, como sintomas do ensino dessa ciência morta, estudos nas áreas de educação científica que versam com a Filosofia, História, Sociologia ou Natureza das Ciências têm alertado para os modos que os currículos, práticas e espaços de formação em e para as ciências têm performado sobre a atividade científica, bem como fomentado a formulação de concepções equivocadas de e sobre ciências (AZEVEDO; SCARPA, 2017; MARTINS, 2005a, 2015a; SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2007; SCHEIFELE, 2016). Essas concepções tornam-se perigosas, visto que podem se tornar obstáculos epistêmicos e práticos para se compreender, falar, divulgar e ensinar sobre ciências.

Gil-Pérez e colaboradores (2001), nesse panorama, apresentam sete imagens equivocadas frequentemente vinculadas à prática científica que o Ensino de Ciências auxilia a difundir e solidificar quando não se compromete a reconhecer as problemáticas que tais noções possam endereçar, sendo essas: 1) Concepção empírico-indutivista e atórica; 2) Visão algorítmica, exata e infalível; 3) Aproblemática e ahistórica; 4) Exclusivamente analítica; 5) Acumulativa de crescimento linear; 6) Individualista e elitista; e 7) Socialmente neutra da ciência. Trabalhos recentes, como os de Carvalho e Severo (2018, 2019), sinalizam que algumas dessas concepções ainda coabitam fortemente o Ensino de Ciências, em especial, a formação inicial de professores sedimentando-as em imaginários tão especializados e consolidados que dificultam a abertura ao diálogo e compreensão para imagens de ciências mais amplas e plurais.

Sob essa guia, pensar e mergulhar nas relações humano-natureza vividas e dialogadas no Ensino de Ciências significa situá-las sob os escombros e alicerces erguidos e mantidos pelos discursos e narrativas hegemônicas da matriz modernidade-colonialidade. Em especial, aqueles utilizados na construção e consolidação da ciência moderna, uma vez que é a partir da lente científico-moderna que se orquestram os pilares para e da educação científica (DUTRA; CASTRO; MONTEIRO, 2019; PINHEIRO; ROSA, 2018).

De acordo com Silva (2018) para o ensino de biologia, por exemplo, os parâmetros, as regras, utilizadas nas decisões sobre currículo são os das dita “ciências duras” (Zoologia, Botânica, Biologia Celular, Genética, Fisiologia, entre outras) e os sujeitos, juízes, responsáveis pela definição do que se fala são especialistas dessas respectivas ciências. É nesse cenário que

A aplicabilidade do conhecimento científico passa a ter a preocupação com o domínio de técnicas, de simulação de experimentos, de demonstrações da veracidade das informações, chegando a algumas vezes, no ápice da realização da atividade docente, a elaboração de modelos didáticos que representem, reproduzam e confirmem os resultados alcançados pela ciência (SILVA, 2018, p. 12–13).

Ao realizar esse movimento para perceber as relações humano-natureza no Ensino de Ciências, Junqueira e Kindel (2009) sublinham ainda a forte influência que a visão romântica do mundo natural exerce no ensino. Trata-se do mundo natural enquanto intocado, selvagem, estável e perfeitamente harmonioso. Para as autoras, essa estratégia utilizada a partir da natureza intocada pelo Ensino de Ciências é dada em proposta contrapontual ao antropocentrismo-utilitarismo.

Trabalhos como o de Severo e Lapitz (2017) junto as crianças da comunidade rural Bela Vista Piató, situada no município de Assú/RN, evidenciam os perigos e silenciamentos que essa imagem intocada da natureza pode possibilitar ao dificultar reconhecer naturezas distintas dessa como também natureza. Ao ser perguntado às crianças da comunidade o que é natureza, essas respondem com desenhos e representações de seres vivos não encontradas no semiárido nordestino, como leões, deixando de perceber a riqueza de espécies endêmicas da região como também seres naturais.

Uma outra posição também encontrada no ensino de Ciências é o antropocentrismo, iniciado no Renascimento, junto ao caráter cartesiano da ciência moderna. As ressonâncias desse antropocentrismo desaguam nas separações e ideais utilitaristas do humano a que submetemos os estudos e leituras da natureza. Torna-se evidente nessa acepção, por exemplo, as limitações das classificações taxônomicas dos seres “como úteis ou nocivos; belos ou nojentos; com ou sem valor de troca; dependendo do benefício direto que possam dar ao homem” (JUNQUEIRA; KINDEL, 2009, p. 150).

Como derivação da persistência do antropocentrismo e do mecanicismo, o reducionismo com que são dialogadas as interfaces entre natureza e humano emerge também como ponto a ser destacado no Ensino de Ciências. Para Argus Almeida (2010a, p. 114) o reducionismo “é um ponto de vista segundo o qual só se compreende verdadeiramente um fenômeno quando o dividimos até as suas últimas partes, isto é, quando o fragmentamos até o mais baixo nível da sua organização acessível à análise”.

Significa atestar, nesse cenário, que os reducionismos no Ensino de Ciências são os tratamentos restritos e limitados que são fornecidos aos conceitos, abordagens, práticas, bem como à história das ciências ao narrar sobre a natureza e o vivo. São a partir desses reducionismos que se inviabiliza perceber e compreender o caráter complexo, interdependente, conectado e multifacetado entre as partes e o todo envolvidos nos processos e dinâmicas naturais.

Essa forma de falar sobre natureza de forma reducionista pode ser facilmente diagnosticada no Ensino de Ciências quando, em sala, professores e professoras reproduzem o discurso da célula enquanto menor unidade da vida, cerceando a vida e o vivo às lentes da biologia molecular e celular (ALMEIDA, 2010a). Ao reduzir a vida à célula, marginaliza-se qualquer outra dimensão organizacional e/ou ambiental que possa fundamentar a constituição do vivo.

Silva (2018), nesse cenário, pontua que aspectos como o reducionismo persistem ainda fortemente na educação científica e biológica por herança do fisicalismo e mecanicismo que estruturaram a leitura e compreensão do mundo na época da Modernidade. Ainda para o autor são as exatidões carregadas pelo fisicalismo que impedem a identificação e percepção da biologia como ciência autônoma, diferente das outras que compõem a tríade ciências naturais, uma vez que imprimem características não condizentes com as ciências biológicas e o estudo dos sistemas vivos.

Ademais, valores a serem difundidos, conscientemente ou não pelos professores e professoras de ciências, como implicações desse mecanicismo latente no ensino são os determinismos atribuídos aos organismos (SILVA, 2018), os quais a genética e a biologia molecular parecem sempre fornecer e prever com exatidão o futuro dos seres e dos sistemas vivos como um todo. Sob esse panorama, Silva (2018) destaca a variabilidade dos organismos como uma das chaves para as ciências biológicas na compreensão dos

sistemas vivos como autônomos e passíveis do acaso, diferentes do fisicalismo determinístico dos sistemas físicos.

Outro ponto a ser destacado são os excessos de descrição dados aos fenômenos, elementos e seres naturais nas aulas de ciências, sem qualquer abordagem ou discussão sobre os significados e implicações dessas descrições, classificações e organizações dos sistemas. Silva (2018, p. 17), nesse cenário, sinaliza que atitudes em sala que permitam ultrapassar a simples descrição possibilita “desencadear dúvidas, estimular curiosidades e protagonismos na compreensão de similaridades entre os seres e igualdade de necessidades para a sobrevivência de cada organismo”.

Nas Ciências Biológicas, em especial, se percebe esse excesso de forma latente, devido ao grande número de conceitos e termos elaborados pela área (CARVALHO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2011). Sendo mais específica, por exemplo, são em torno de 3.290 conceitos presente nas Ciências Biológicas que alunos e alunas do ensino médio precisam conhecer, como apontam Carvalho, Nunes-Neto e El-Hani (2011) ao realizarem uma análise de livros didáticos da biologia.

Nesse panorama, os livros didáticos também são preocupações a serem sinalizadas. As leituras e escritas encontradas nesses materiais podem subsidiar práticas e diálogos ancorados em concepções homogêneas/estáticas e neutras das ciências em sala (JUNQUEIRA; KINDEL, 2009). São materiais impressos e digitalizados utilizados pela educação científica que não fornecem ou ampliam conhecimentos acerca dos aspectos culturais e sociais fundantes para a construção de compreensões e relações humano-natureza e, por consequência, acabam por fortalecer o binômio dissociante natureza-cultura, restringindo ao Ensino de Ciências a discussão dos parâmetros cientificistas e biológicos em torno das espécies.

O pesquisador Cristiano Moura (2021, p. 11) ainda acrescenta mais um aspecto relevante a ser pensado no Ensino de Ciências: A ausência ou enfraquecimento de uma historicidade da produção de conhecimento científico, sobretudo, para a compreensão das relações humano-natureza enquanto “dimensão sócio-histórica ligada diretamente à forma como o empreendimento científico percebe a natureza”.

Trazer a história para o diálogo sobre ciências em aula implica levantar reflexões sobre as narrativas que escolhemos para ser contadas na educação científica, uma vez que

ainda são as ciências modernas as únicas histórias consideradas no Ensino de Ciências (MOURA; GUERRA, 2022). Significa nos convidar à reflexão, enquanto pesquisadores e professores, sobre questionamentos, como: A quem essas histórias se endereçam? Quem determina essas escolhas? O que ou quem deixamos de fora quando realizadas essas escolhas? Trata-se do demarcar a construção das ciências modernas sob a égide da tríade patriarcado-colonialismo-capitalismo (MOURA, 2021), sendo capaz de reconhecer que essa “história única” não foi construída naturalmente, mas sobre escombros violentos e opressores de povos e saberes.

Ao realizar tais reflexões embebidas na historiografia e, conseqüentemente, o deslocamento da hegemonia das ciências modernas em sala, abre-se visibilidade, espaço e possibilidade de narrar, conhecer e se formar em ciências por meio de histórias múltiplas no se relacionar junto à natureza (MOURA; GUERRA, 2022). Para Moura (2021) permite, por exemplo, reconhecer a contribuição ativa e potente que as Américas desempenharam na construção das ciências modernas, ou ainda (re)inventar/(re)escrever o passado para imaginar e esperar outros mundos possíveis, além de humanizar, ampliar, criticar e reavaliar as ciências.

Nessa perspectiva, as pesquisadoras Junqueira e Kindel (2009, p. 152) nos convidam a ultrapassar as separações entre humano e natureza, impostas pelo antropocentrismo, mecanicismo, reducionismo e cientificismo, ainda latentes no Ensino de Ciências, a partir da (re)locação do humano enquanto ser vivo na natureza. Para as pesquisadoras é nessa (re)locação que se torna possível formular coletivos históricos, “condicionados socialmente nos seus tempos e espaços, que criam, inventam e produzem culturas na relação com as naturezas”.

**ATELIÊ DE INSURGÊNCIA 3**  
**VAMOS AGREGAR SABERES?**



## **Ao pluralizar saberes**

A abordagem de diferentes saberes na educação não é uma tendência nova, sobretudo, no Ensino de Ciências. Iniciativas compromissadas em promover encontros entre saberes coexistentes em sala de aula já são pontuadas na educação científica como forma de reconhecer e oportunizar diálogo de saberes e culturas à educação e formação em ciências (DORNELES; GIRALDI, 2019; MARTINS, 2015b; NASCIMENTO; MEDEIROS, 2021; SEVERO, 2018; SILVA, 2022a).

A pesquisadora Mayara Larrys (2015, 2019), nesse cenário, tem buscado nos convidar, enquanto professores/as e pesquisadores/as, por meio de seus estudos a realizar o debate sobre e em ciências no Ensino de Ciências articulado com outras expressões da cultura. Em sua dissertação de mestrado promoveu o diálogo de saberes a partir da poética e música de Luiz Gongaza, oportunizando falar e ensinar ecologia de forma mais próxima e sensível a realidade do semiárido nordestino. Já em sua tese de doutoramento, a troca entre culturas foi tecida junto a literatura de ficção científica – por meio da obra *Frankenstein, ou O Prometeu Moderno* de Mary Shelley – como estratégia potente para compreender, refletir e discutir sobre a prática científica em aulas de ciências, com foco dado aos aspectos éticos envolvidos e imprescindíveis ao exercício científico.

As iniciativas em prol de um diálogo de saberes em sala de aula se manifestam em vista de uma necessidade de aproximar o conhecimento científico do contexto e realidade dos estudantes (BAPTISTA, 2012). As aulas de ciências são marcadas, em parte, por um desinteresse dos discentes que não se identificam com a forma e as estratégias adotadas nas discussões sobre ciências ou ainda por não enxergarem a representação de suas culturas e saberes através da óptica científica (BAPTISTA, 2010; GAUDÊNCIO, 2022). Segundo Larrys (2019, p. 26) o desinteresse vivido pelos estudantes pode ser resultado de “práticas hegemônicas e essencialmente tradicionais que marcam discussões em e sobre ciências não só nos espaços formativos, mas também nos materiais didáticos assumidos pelos professores”.

Para além, trazer as discussões e processos científicos entrelaçados com outras expressões da cultura – música, literatura, cinema, dança, entre outras – permite despertar o interesse dos estudantes para olhares, sentimentos e ideias que extrapolam o caráter

cartesiano, o qual muitas vezes os fenômenos são reduzidas pelas ciências em sala de aula.

Sousa Júnior, Santos e Sousa (2020) elucidam bem esse exercício dialógico ao refletirem sobre o que é a vida junto ao conhecimento científico e a ópera *La Traviata* de Giuseppe Verdi. Para os autores esse movimento entre essas duas expressões culturais torna-se fértil, uma vez que cada uma procura entender a noção de vida aos seus moldes e critérios – sejam estéticos, poéticos, fisiológicos ou genético-moleculares – e, por isso, o ganho reside na possibilidade de respostas mais complexas, diferente daquelas alocadas exclusivamente nos domínios das explicações científicas. Nas palavras dos pesquisadores,

Como a ciência positivista não é capaz de responder, e talvez nunca seja totalmente respondida apenas por palavras e pela materialidade, busquei me valer da arte e toda linguagem não verbal para obter, ao menos, uma compressão mais ampliada além de termos vagos, desnexos e fragmentados do espetáculo da vida humana (SOUSA JÚNIOR; SANTOS; SOUSA, 2020, p. 39).

De forma semelhante, Pedro Silva Neto (2021) em sua dissertação também elabora diálogos entre saberes e culturas distintas. Tecida a partir de diários escritos durante uma viagem imersiva realizada pelo pesquisador no universo fantástico da Terra-média criado por J. R. R. Tolkien, Silva Neto procura investigar elementos encontrados, ao longo da viagem, acerca da relação do seres vivos desse universo com o mundo natural. A partir desse movimento vivido na Terra-média, o autor busca também estabelecer reflexões e aproximações com as relações que nós, humanos, temos estabelecido junto à natureza no contexto brasileiro, em especial, aquelas experienciadas por comunidades tradicionais e indígenas pautadas no pertencimento e luta pelo ambiente.

O exercício de um diálogo de saberes desagua também no compromisso de enfraquecimento do hiato existente entre as ciências e as outras expressões da cultura (LARRYS, 2019) ao passo que se estabelece o reconhecimento das ciências como cultura (SILVA, 2022; MARTINS, 2015b; SEVERO, 2015). As ciências se constituem, nesse sentido, como uma construção social humana empreendida junto aos aspectos, valores e sujeitos/instituições situadas socialmente, politicamente e culturalmente, sendo assim, não-neutra e não-universal. Significa situar as ciências em um círculo próprio de linguagem, valores, materialidade e imaterialidade, na forma de uma cultura científica

(VOGT, 2003) passível de discussão por todos, todas e todes da sociedade, quando participantes e/ou imersos nessa cultura.

Nesse cenário, o diálogo tecido na interface entre o conhecimento científico e outras expressões da cultura permite demarcar as ciências como mais uma forma de conhecimento dentre muitas outras também potentes em explicações e ordenações da realidade (SEVERO, 2015). Por consequência, torna-se possível apresentar a ideia ou procura por uma epistemologia geral “não apenas algo contraproducente, mas, sobretudo, incompleto e insuficiente para lidar com a formação (inter-relação) e validação de conhecimentos” (PINHEIRO, 2018, p. 06). Sob esse aspecto, a concretude de muitas epistemologias coexistindo no mundo torna-se real.

E aqui vale um breve apontamento sobre as noções de epistemologias e saberes. Não tenho a premissa de diferenciá-las nesta dissertação, pelo contrário, assumo-as enquanto sinônimos, como sugerido pelas Epistemologias do Sul (SANTOS, 2019). Entendo ser importante essa demarcação, dado que no Ocidente a noção de epistemologia responde ao conhecimento – um processo/atividade estritamente racionalizada, elaborada cognitivamente nos domínios da mente – enquanto os saberes são pormenorizados à fluidez criativa e sagaz recrutadas nos domínios das práticas/do corpo (SANTOS, 2019). A epistemologia é aquela realizada por intelectuais, já os saberes não. Sublinho, assim, o mesmo valor de significado aqui para ambas como forma de mitigar qualquer conotação dualista (mente-corpo, razão-sentir) a que essa diferenciação poderia favorecer.

Nessa perspectiva, concordando com Almeida (2010b), sinalizo para a pertinência de ampliarmos o escopo do ser intelectual para além dos limites do arcabouço científico, sobretudo, no cenário educativo. Para a antropóloga, o sujeito intelectual são aquelas pessoas que se permitem, ousam, ao saírem de suas “caixas cognitivas”. Ou seja, observam, pensam, analisam e constroem métodos de modos peculiares/específicos ao tentarem ler, compreender e explicar fenômenos. São homens e mulheres capazes, ao dispor e manusear informações, de atribuir significados e estabelecer sistematizações que possam construir conhecimentos.

Seja como for, em todas as culturas humanas alguns indivíduos ou grupos acabam por desenvolver com mais acuidade e perseverança a arte de refletir, compreender e falar sobre os fenômenos, mas também sobre o inacessível ao conhecimento objetivo. A esses lapidadores das representações, capazes de tratar informações e transformá-las em

conhecimento, podemos chamar intelectuais – estejam eles imersos nas culturas tradicionais ou inseridos nas instituições universitárias se ocupando da edificação da cultura científica (ALMEIDA, 2010b, p. 49).

É também, nesse sentido, que coaduno com Rosa, Almeida e Santana (2020) ao assumir a defesa do termo ciência, “com critérios de demarcação” (2020, p. 730), para outros sistemas de conhecimento. Ao se fazer esse movimento, me alicerço com o pluralismo epistemológico, enquanto postura, que possibilita tratar como ciência não só as modernas, acadêmicas ou ocidentais, mas também as ciências dos povos indígenas, povos africanos e campesinos junto aos seus respectivos critérios. “Nessa ideia, os saberes ‘Outros’ não estão sendo abarcados, simplesmente, sob o rótulo de ciência, mas lhes é reconhecido um estatuto próprio ao passo que diversificamos o entendimento do conceito de ciência” (ROSA; ALMEIDA; SANTANA, 2020, p. 730). Portanto, escolho o termo ciências, na sua potência máxima de pluralismo, para estabelecer diálogos de saberes.

Há ainda, nesse cenário de diversidades epistêmicas, outro ponto a ser sublinhado: O situar das ciências como não-detentoras de uma verdade absoluta. Ao se pluralizar epistemologias, percebe-se a insuficiência das ciências para lidar ou responder algumas questões. Quando diagnosticada que há ignorâncias/cegueiras atreladas ao jogo científico, torna-se possível enxergar fragilidades nas ciências quando se propõem ler, pensar, sistematizar e/ou explicar fenômenos (ALMEIDA, 2010b; SANTOS, 2009). Isso não significa descredibilizar as ciências, mas ter consciência que desvios e equívocos ao longo de uma investigação podem surgir, como também são oportunidades fecundas para a construção de outros caminhos/respostas sobre o mundo (MORIN, 2005).

Por exemplo, quando imergimos em pesquisas científicas da área de Educação Ambiental (EA) vemos importantes discussões sendo realizadas, como as práticas pedagógicas, documentos curriculares, aspectos sociais, culturais e políticos alinhados à EA, reflexões acerca de noções basilares que sustentam os discursos da área (BARBOSA; OLIVEIRA, 2020; LAYRARGUES; LIMA, 2014; SANTOS; CARVALHO; LEVINSON, 2014; SILVEIRA; SILVA; LORENZETTI, 2021; TROVARELLI; BATTAINI; SORRENTINO, 2021), entretanto, ainda insuficientes<sup>7</sup> diante às emergências ambientais e climáticas. É a demarcação da limitação de alguns caminhos

---

<sup>7</sup> Ao caracterizar como insuficientes não há premissa de apresentá-las como descartáveis, mas limitadas em uma intervenção no real na construção de respostas mais enérgicas frente às emergências ambiental e climática.

adotados pela EA aqui, enquanto área representante das ciências acadêmicas, para responder e intervir frente a demandas tão complexas como o ambiente.

Em contrapartida, iniciativas como a de povos originários/tradicionais têm mostrado ao Ocidente estratégias de vida potencialmente sustentáveis e envolvidas ambientalmente, as quais orquestram autossuficiência, conservação ambiental e justiça social no gerenciamento, construção e vivência junto à natureza (VIEIRA, 2017, 2019). Mesmo agindo muitas vezes localmente, essas comunidades elaboram intelectualmente respostas que podem reverberar globalmente, sobretudo, quando intervêm junto ao ambiente. As Terras Preta de Índio da Amazônia (TPI)<sup>8</sup>, nesse cenário, configuram-se como excelentes exemplos, dado que a intervenção realizada pelos povos pré-colombianos reverbera ainda hoje nas altas taxas de fertilidade de solos em regiões da floresta amazônica.

As ignorâncias/cegueiras não são exclusivas das ciências, mas de toda forma de conhecimento existente. Segundo Santos (2009, p. 47) “não existe uma unidade de conhecimento, como não existe uma unidade de ignorância. As formas de ignorância são tão heterogêneas e interdependentes quanto as formas de conhecimento”. Por consequência dessa interdependência, abre-se espaço para a possibilidade concreta de construção de saberes também pertinentes e potentes por meio do diálogo, da troca, do cruzamento entre epistemologias distintas. Trata-se da nutrição recebida por uma quando lhe falta conhecimento sobre algo e a nutrição fornecida à outra quando esta se encontra na zona de cegueira/ignorância. Sob essa guia, a partir desses dois exemplos citados anteriormente (TPI e EA) reflito: quão potentes não seriam as intervenções no real, sobretudo, para o ambiente se ambas fossem postas em diálogo?

Esse movimento dialógico realizado entre as formas plurais de conhecimentos é o que Santos (2009) denomina como ecologia de saberes, ou seja, o conhecimento enquanto interconhecimento. Sob esse panorama, entendo e assumo o diálogo de saberes aqui

---

<sup>8</sup> As Terras Preta de Índio da Amazônia (TPI) é a denominação dada aos solos na região amazônica com elevados índices de fósforo, manganês, zinco, cálcio e carbono orgânico que resulta em altos níveis de fertilidade nesses solos quando comparados às áreas adjacentes. Estudos recentes publicados nas revistas *Science* e *Nature* apontam para a causa dessa alta fertilidade é antrópica, sendo a direta contribuição dos povos originários pré-colombianos os principais atores. As evidências e hipóteses levantadas pelos estudos na formação das TPI's são que os depósitos e acúmulos de resíduos orgânicos, bem como o manuseio do fogo para a carbonização desses materiais realizados pelos grupos tornou-se possível ao longo do processo evolutivo a constituição de uma rica composição nessas regiões.

enquanto um exercício embebido em ecologia de saberes, porque se “baseia no reconhecimento da pluralidade de conhecimentos heterogêneos (sendo um deles a ciência moderna) e em interações sustentáveis e dinâmicas entre eles sem comprometer a sua autonomia (SANTOS, 2009, p. 44–45).

Não proponho um apagamento da cumulativa contribuição que as ciências moderno-ocidentais trazem ao Ensino de Ciências. Longe disso. Escolho me debruçar em um diálogo enquanto ecologia de saberes, dado que busco ter como compromisso navegar no Ensino de Ciências e Biologia entre as ciências acadêmico-científicas e outros conhecimentos e estratégias de pensamentos sobre o vivo, também potentes para a compreensão do ser no mundo, sobretudo, as ciências indígenas.

Entretanto, torna-se necessário sublinhar que o diálogo de saberes assumido aqui nesta dissertação, enquanto estratégia epistêmica e prática à educação, atravessa, mas também ultrapassa o círculo das expressões culturais. Os diálogos que entendo aqui são as trocas também realizadas entre culturas de um povo, comunidade ou grupo específico, daquilo que reside e se constrói como identidades, sejam elas atravessadas ou não por manifestações culturais. Trata-se das práticas e saberes arquitetados por esses povos que os fazem a fim de se identificar, pertencer e viver as suas culturas de forma ontológica. Assumo essa postura, pois como sinaliza Santos (2019, p. 42) sempre na “raiz da diferença epistemológica, há uma diferença ontológica”.

Segundo Escobar (2014, p. 57, tradução nossa) a noção de ontologia “se refere a aquelas premissas que os diversos grupos sociais mantêm sobre as entidades que ‘realmente’ existem no mundo”. Trata-se das formas como nós, humanos, atuamos e vivemos no mundo com base no que entendemos das coisas e seres que estão dispostos nele. As ontologias, assim, se configuram como diversas e distintas entre si. Por exemplo,

A promulgação de premissas sobre o caráter separado da natureza, bem como a forma de pensar sobre “economia” e “alimentação” leva à monocultura da agricultura (em contraste, uma ontologia relacional leva a uma forma de cultivo diversa e integral, como demonstrado pela agroecologia para muitos sistemas agrícolas camponeses ou indígenas); a promulgação de uma ontologia dentro da qual a montanha é um ser discreto e inerte, um objeto sem vida, leva à sua destruição final, como no ouro a céu aberto ou na mineração de carvão. Se a montanha é vista como um ser capaz de sentir, o tratamento dado a ela é totalmente diferente (ESCOBAR, 2014, p. 58, tradução nossa).

Ademais é a partir também dessas premissas erguidas nas diferentes ontologias que se torna capaz organizar e sustentar plurais formas de ser e viver em suas dadas realidades. Para Escobar (2014) é o que significa apontar como a possibilidade real e criativa de construir verdadeiros mundos. Entendo que a afirmação de possibilidade de existência de muitos mundos pode despertar estranhamentos, em especial, para o Ocidente. Contudo, torna-se necessário pontuar que o existir desses mundos não significa atribuir relativismo a esses, mas reconhecer e assumir uma visão pluralista (EL-HANI, 2022; ROSA; ALMEIDA; SANTANA, 2020) sobre tais lugares e seus modos de ser e viver.

As ontologias emergem, nesse sentido, como dimensões imprescindíveis de se ter conhecimento e consciência de existência ao se propor uma ecologia de saberes. Para além do encontro de epistemologias distintas, esse movimento dialógico abarca as visões e criações de mundos a que esses saberes respondem, mas também questionam. Agir pelo diálogo de saberes é, nessa acepção, mover-se pelas fronteiras abertas – ou ao menos dispostas a serem borradas – entre os muitos mundos existentes.

Nesse sentido entendo que o exercício de uma ecologia de saberes precisa estar alicerçada junto a atitudes interculturais (BARCELLOS, 2020; EL-HANI, 2022; SANTOS, 2019). Ao se comprometer com a interculturalidade, torno possível o trânsito entre mundos distintos de modo a oportunizar a horizontalidade e equidade entre ontologias e epistemologias sem sobrepor ou diluir aspectos, valores e identidades que se configuram enquanto raízes pertencidas ontologicamente a cada uma das visões de mundo e saberes envolvidos no diálogo.

Sob esse panorama exposto, compreendo e assumo que os diálogos de saberes propostos nesta dissertação se configuram enquanto atitudes interculturais e práticas coerentes de uma ecologia de saberes.

Neste ateliê de insurgência 3, nomeado como Vamos agregar saberes?, objetiva-se a apresentação do esboço de um diálogo de saberes alicerçado à interculturalidade e à ecologia de saberes. Para isso, trago entendimentos acerca das noções de educação intercultural (CANDAUI, 2010; WALSH, 2008), ecologia de saberes (EL-HANI, 2022; SANTOS, 2019), bem como a presença de discussões e/ou práticas acerca dessas concepções no Ensino de Ciências por meio de uma revisão bibliográfica de estudos no

período de dez anos (2002-2012) em bases indexadas ao Periódicos Capes a fim de desenharem a possibilidade de agregar conhecimentos em sala de aula.

Nesse cenário, significa atestar que a insurgência tecida neste terceiro ateliê é o convite para reconhecer a potência intelectual que o agregar e pluralizar saberes em sala de aula pode possibilitar ao Ensino de Ciências, assim como realizado por Uýra na performance *Agregar* que ilustra esse ateliê.

Este ateliê está organizado em duas seções: 1) Ecologia de saberes: horizontalizando fronteiras, onde serão abordadas as premissas que se pautam uma ecologia de saberes entrelaçadas com as discussões acerca do tema realizadas por estudos da área de Ensino de Ciências, e 2) Educação intercultural: projeto em construção, na qual serão apresentadas as orientações para o seu exercício, bem como de que forma esse projeto tem sido elaborado na educação científica.

## **Ecologia de saberes: horizontalizando fronteiras**

“É preciso colocar todo mundo à mesa para conversar” é assim que a pesquisadora Marcília Barcellos (2020, p. 1514) apresenta a ecologia de saberes ao reivindicar uma ciência não autoritária em tempos de pós-verdade. É também nesse sentido que entendo e assumo nesta dissertação: chamar todos os conhecimentos em paridade para refletir e construir ideias, além de responder problemas acerca do mundo. Isso não significa atribuir igualdade de valores, contextos e validação entre os conhecimentos em qualquer circunstância, mas o reconhecimento da fecunda visão pluralista de mundos que uma ecologia de saberes pode erguer. Ao trazer todos à mesa, sublinho a coexistência entre epistemologias e ontologias distintas necessária que a ecologia de saberes proclama.

Dialogar saberes não é tarefa fácil, tampouco quando se propõe transitar por mundos distintos entre si, como ocorre em uma ecologia de saberes. Ao escolher trilhar pelas fronteiras abertas ou borradas de mundos torna-se necessário ter em mente inicialmente dois movimentos: o do falar e o do ouvir. Ambos são passíveis de fluibilidade entre os atores envolvidos na conversa, de modo que em determinado momento um fala enquanto o outro ouve e os papéis logo são invertidos no instante seguinte. É o exercício mais sensível da escuta e cuidadoso da fala ao se propor sentar junto à mesa.

Nesse cenário, a destreza ao falar, mas também ao ouvir junto a diferentes realidades em uma ecologia de saberes torna-se imprescindível. A atenção requerida nessa conversa se mostra ainda mais primordial, visto que oportunizado o encontro entre mundos à mesa “esbarrões” entre ontologias ocorrerão, por conseguinte, negociações, conflitos, acordos e desacordos irão emergir e precisarão ser mediados (CANCLINI, 2009; MOLINA-ANDRADE, 2015; TSING, 2005) de forma cuidadosa e respeitosa por ambas as partes.

Sob esse panorama, Santos (2019) procura estabelecer orientações acerca do exercício de uma ecologia de saberes a fim de não abrir frestas para qualquer equivocada interpretação ou atitude ao se colocar conhecimentos plurais à mesa. Na obra, *O fim do império cognitivo: a afirmação das epistemologias do Sul*, Boaventura Santos (2019) apresenta ao todo 22 preocupações ao serem pensadas quando se propõe dialogar saberes junto às Epistemologias do Sul. Tomo, nesta dissertação, alguns desses apontamentos

como forma de pensar e imergir em uma ecologia de saberes, em especial, para o Ensino de Ciências daqui por diante.

A ecologia de saberes só se faz coerente quando pensada a partir de um pensamento pós-abissal. Ou seja, “parte da ideia de que a diversidade do mundo é inesgotável e continua desprovida de uma epistemologia adequada, de modo que a diversidade epistemológica do mundo está por ser construída” (SANTOS, 2007, p. 84). Ao situar dessa forma, procura-se evidenciar o caráter limitante e inconsistente que é tentar alocar a diversidade de saberes em torno de uma só epistemologia, enquanto geral (PINHEIRO, 2018) e absoluta como modo de pensar e construir conhecimento. Quando colocados os saberes sob o espectro de uma epistemologia geral torna-se possível além de estabelecer hierarquizações entre eles, o fomento de exclusões não-abissais e abissais dispostas hegemonicamente pelo Ocidente no mundo.

Para Santos (2019) é sob uma linha abissal que tem se dividido o mundo e a humanidade em zonas metropolitanas e coloniais. Nas metrópoles são encontrados aspectos da reciprocidade e equivalência organizando as sociedades, de modo que há tensões e exclusões presentes nas relações sociais, mas nunca há dúvida da “nossa equivalência e reciprocidade básicas” (SANTOS, 2019, p. 43). Portanto, estão presentes aqui apenas exclusões não abissais, as quais são geradas e solucionadas por meios dos mecanismos presentes na própria zona metropolitana. Diferente das metrópoles, nas zonas coloniais torna-se impossível qualquer possibilidade de reciprocidade, identificação, similaridade e equivalência (SANTOS, 2019). Estão presentes aqui exclusões abissais, pois são negadas a condição de humano a qualquer um que pertença à colônia; é a zona do outro, do diferente, do lugar deles. Assenta-se na

Ideia de que a vítima, ou o alvo, sofre de um *capitis diminutio* ontológica por não ser totalmente humana, por ser um tipo de ser humano fatalmente degradado. Considera-se por isso inaceitável ou mesmo inimaginável que a mesma vítima, ou alvo, possa ser tratada como um ser humano como nós (SANTOS, 2019, p. 46, grifos do autor).

Léo Neto e Souza (2019) sinalizam, nesse cenário, para a necessidade de reconhecer que as pluralidades ontológicas e epistemológicas envolvidas em um diálogo de saberes estão embebidas em relações de poder, as quais são responsáveis por delimitar e organizar os padrões impostos e expostos à sociedade. São nessas relações, predominantemente, assimétricas (LÉO NETO; SOUZA, 2019) que se determinam quais

ontologias e epistemologias serão passíveis de relevância no campo das ideias e das práticas, bem como representações fidedignas da realidade e entendimentos sobre o mundo; e quais serão encaradas como inferiores, descartáveis e/ou ininteligíveis - disfarçadas sob o conceito/argumento do diferente.

Em vista disso, para ultrapassar as segregações impostas pela linha abissal e as assimetrias de poder, a ecologia de saberes ao se colocar como pós-abissal abre lugar para se configurar como alternativa ao modelo de um pensamento único que divide o mundo em zonas metropolitanas ou coloniais. Mais do que isso: trata-se de um “pensamento alternativo de alternativas” (SANTOS, 2007, p. 83) a fim de oportunizar novas configurações de relações político-sociais no mundo.

Ao pensar em outras disposições, Pinheiro (2018) contribui nessa discussão ao refletir sobre as implicações que a ecologia de saberes pode oportunizar à construção processual de pesquisas científicas acadêmicas. Segundo o autor, ao se comprometer com essa diversidade epistêmica abre-se espaço para o exercício de uma *slow science*<sup>9</sup> no fazer científico (PINHEIRO, 2018). Nesse entendimento, a ecologia de saberes, ao se configurarem como *slow*, oferta *modus operandi* alternativos no exercício da pesquisa acadêmica, dado que quando posto o diálogo entre conhecimentos distintos, oportuniza-se o envolvimento entre diversos métodos e o fortalecimento de posturas mais críticas diante os saberes reorganizando, assim, os espaços e modos de fazer pesquisa na academia.

De forma semelhante ao refletir sobre outras configurações no fazer científico (mesmo que não esteja nomeada como ecologia de saberes), Elizeu Cruz (2020) procura trazer o debate para o curso de Ciências Biológicas acerca dos saberes multiespécies. Esses se apresentam como conhecimentos híbridos, confeccionados por espécies humanas e não humanas, como estratégia teórica e prática de construir conhecimentos sobre e na biologia. Essas diversidades de espécies são compreendidas como coletivos relacionais de diferentes agentes capazes também de ensinar e informar na realização das pesquisas científicas. Por exemplo, nos laboratórios os agentes que comunicam não são apenas humanos, mas também vegetais, animais, químicos, físicos, instrumentais e

---

<sup>9</sup> Nessa perspectiva, as ciências acadêmicas não se resumem apenas a uma confecção de forma mais lenta ou em menores números, mas também mais aberta e implicada com aspectos sociais e qualitativos que influenciam fortemente as pesquisas enfraquecendo, assim, qualquer tendência produtivista que possa vir ditar a produção científica (PINHEIRO, 2018).

tecnológicos. Nesse entendimento, ao reinterpretar o fazer científico na biologia, o pesquisador oportuniza ampliar o leque de estratégias e atores participantes na construção de conhecimentos sobre o vivo, ao passo que demarca a importância dessas relações entre os agentes serem dispostas de forma dialógica, em coletivo e acetuando laços (CRUZ, 2020).

Para a educação científica, em específico, Barcellos (2020) pontua que majoritariamente temos elaborado um falar e ensinar ciências de forma autoritária, a qual tem suas raízes alicerçadas à educação bancária delineada por Paulo Freire. Nesse autoritarismo das ciências se constroem e se mantêm exclusões abissais e não-abissais em sala de aula e fora dela, sobretudo, por se pautar na inviabilidade de qualquer abertura das ciências para explicações e compreensões da realidade alternativas aos seus critérios processuais e de validação. Por isso, a ecologia de saberes ao estar comprometida e erguida sob um coletivo de pensamentos alternativos necessita estar endereçada a outras configurações e entendimentos também sobre educação. Para a pesquisadora são em arranjos que possibilitem diálogo e liberdade entre e dos conhecimentos diversos (BARCELLOS, 2020) dispostos na educação científica que podem ser elaboradas abordagens de ciências não autoritárias na forma de uma ecologia de saberes.

Há ainda outros apontamentos pertinentes sobre a ecologia de saberes delineados por Santos (2019): a questão do relativismo e a posição que as ciências acadêmicas ocupam em uma ecologia de saberes. Faz-se pertinente pensar sobre essas questões, sobretudo, na educação científica, visto que quando pluralizados saberes em sala de aula se abre espaço para reconhecer a fonte diversa de conhecimentos existentes no mundo, por conseguinte, expande-se também o protagonismo e contribuição intelectual às outras epistemologias para além das ciências moderno-acadêmicas. Significa, nesse sentido, segundo El-Hani (2022, p. 14) pensar para e no Ensino de Ciências: como dialogar mundos e saberes em aulas de ciências “sem perder de vista seus papéis sociais e seus objetivos”, traçados nas noções de uma ciência escolar?

O estranhamento entre uma ontologia e outra é corriqueiro de emergir quando postas em diálogo e/ou aproximação (CANCLINI, 2009; MOLINA-ANDRADE, 2015; PRATT, 2008; TSING, 2005). É o primeiro conflito a ser reconhecido e negociado em uma ecologia de saberes. No entanto, o que procuro sublinhar nesse cenário é o perigo do que pode ocorrer após esse conflito: ao se enxergarem como estranhas, as ontologias e

epistemologias podem requerer sentimentos de incomensurabilidade ou incompatibilidade entre os saberes. As incomensurabilidades, sobretudo, de forma radical entre as epistemologias envolvidas na conversa tornam-se um obstáculo em uma ecologia de saberes, dado que essas podem se enclausurar em redomas relativistas (SANTOS, 2007, 2019), pautando-se de que todas as epistemologias são igualmente válidas e em qualquer contexto.

Essa preocupação em torno do relativismo também é demarcado por El-Hani (2022) ao situá-lo na educação científica. A apreensão em torno de uma pluralidade de saberes abrir espaços para posições relativistas é válida, visto que quando legitimado o habitar de conhecimentos para além do científico-acadêmico nas aulas de ciências pode vir nessa diversidade epistemológica desinformações (notícias falsas/*fake news*), negacionismos científico e meras opiniões disfarçadas como “conhecimentos” igualmente relevantes. Nessa perspectiva, o autor sinaliza para a pertinência de pensarmos sobre a seleção, escolha ou emergir de saberes no Ensino de Ciências em conformidade com o que se pretende discutir em sala (EL-HANI, 2022), sobretudo, alinhados aos objetivos traçados enquanto área de conhecimento das Ciências da Natureza.

Além do relativismo, os saberes quando enxergados como radicalmente incomensuráveis tornam-se impossíveis de serem dispostos em diálogo (EL-HANI, 2022). De modo que se não há compatibilidade alguma e em nenhum ponto entre as epistemologias, não há a mínima oportunidade de aproximá-las e colocá-las juntas à mesa. Em vista disso, Santos (2019) sugere que as incomensurabilidades sejam situadas *in abstracto* e não na vida, no vivido, no mundo real.

O sociólogo tece, assim, para a ecologia de saberes a atribuição do pragmatismo como forma de critério de validação e seleção dos conhecimentos para serem postos em diálogo (SANTOS, 2007, 2019). Em uma abordagem alicerçada ao pluralismo pragmático do conhecimento pauta-se pela raciocínio a partir das consequências. Significa dizer que os conhecimentos são validados e selecionados com base nas intervenções que são capazes de fornecer à realidade (SANTOS, 2007).

El-Hani (2022) sinaliza ainda que esse raciocínio pelas consequências não funciona apenas como utilidades práticas. São consequências pensadas conforme as

implicações práticas, morais, sociais, políticas e/ou éticas que podem ser elaboradas no mundo real. Nas palavras do autor,

Assim, consequências devem ser concebidas de tal modo que implicações sociopolíticas, positivas ou negativas, ou implicações para o nosso modo de pensar possam ser vistas como tão importantes quanto consequências de ordem prática. O que segue de tal visão ampla sobre as consequências de uma construção cognitiva tem substancial alcance: ao avaliar conhecimentos da perspectiva de suas consequências, também devemos ter na devida conta suas implicações em termos sociopolíticos e éticos (por exemplo, esta é uma construção cognitiva que favorece ou não o preconceito, a violação de direitos humanos, o racismo etc.?) (EL-HANI, 2022, p. 11).

Nesse panorama, as pesquisadoras Silná Cardoso e Isabela Rosa (2018), por exemplo, trazem ao círculo de debate para o Ensino de Ciências a importância de trabalhar a temática da melanina alinhada às questões étnico-raciais a fim de uma prática educacional antirracista e decolonial. Para além da abordagem cientificista, cerceando a melanina como molécula proteica responsável pela pigmentação da pele, as autoras buscam também oportunizar a discussão de como esse fator foi basilar enquanto argumento químico-biológico para separação da humanidade em raças. Permitindo evidenciar, assim, que houve consequências – latentes ainda hoje na forma do racismo – na adoção da melanina como um dos critérios para o estabelecimento do conceito de raça. É o reconhecimento que há implicações nas escolhas epistêmicas que fazemos e, por isso, pensá-las sob o crivo do pragmatismo pode ser pertinente para a não perpetuação de consequências como o racismo.

Essa iniciativa pragmatista também é realizada por Forlani (2019) – mesmo que não esteja sinalizada nesse formato – ao imergir na relação da expansão da produção extrativista em Córdoba/Argentina e a ausência de discussões na educação básica da cidade sobre os impactos ambientais e sociais que esse modo produtivo ocasiona. Para o autor, a educação em Córdoba ao não oportunizar o debate em torno dessas questões além de permitir situá-la sobre os moldes de um sistema produtivo hegemônico, demarca o poder que a educação tem em suas mãos, seja para enfraquecer discursos (caso problematizasse a lógica extrativista) ou para fomentá-los (por não oportunizar o debate). Por isso, Forlani (2019) aposta em educações pós-extrativistas juntas a posições não neutras, críticas, propositivas e de uma ecologia de saberes no cenário educativo, as quais sejam e estejam compromissadas com a transformação interna e externa do sistema vigente de modo a evidenciar e pensar as consequências no mundo real e vivido.

Na perspectiva pluralista pragmatista ainda são consideradas que hierarquias “em conformidade com o contexto, à luz dos resultados concretos pretendidos ou atingidos pelas diferentes formas de saber” (SANTOS, 2007, p. 90) serão necessárias ao se elaborar uma ecologia de saberes. Essas hierarquias funcionam enquanto disposições inerentes ao se dialogar e relacionar saberes, de forma que não respondem a uma hierarquia “única, universal e abstrata” (SANTOS, 2007, p. 90), mas organizações fluídas e relativas às intervenções dadas no real.

Esse exercício pode ser facilmente visualizado nas implicações relatadas pelo intelectual da tradição e filósofo da natureza, Chico Lucas. Francisco Lucas da Silva é pescador, construtor de barcos e morador da comunidade Areia Branca, no município de Assú/RN, mas não somente. Chico é

Detentor de uma grande e consolidada sabedoria de múltiplos conhecimentos, sequer nunca ter frequentado alguma escola, permeia entres os campos da ecologia, medicina natural, cosmologia, geologia, arqueologia, entre outros por meio de sua interpretação de mundo e troca de experiências com os seres. (...) Utilizando-se de um laboratório a céu aberto, a Lagoa do Piató, localizada no município de Assú-RN, Chico elabora hipóteses, as analisa, refuta, comprova, amplia e atribui significado. As suas observações são detalhadas, como em uma floração dos sentidos próprios de quem se sente pertencido no meio. A sensibilidade perante a natureza vai além de um carinho expresso à ela, e sim de um respeito e humildade para escutar e visualizar o que ela tem a confessar, dialogar ou ensinar a todos (CARVALHO; SEVERO, 2018, p. 7).

Para esse exercício em questão, tomo como exemplo uma experiência relatada por Chico Lucas ao refletir sobre as respostas fornecidas por especialistas ao analisarem a diminuição de peixes presentes na Lagoa do Piató<sup>10</sup>, localizada também no município de Assú/RN (SILVA, 2016). Os vários técnicos que buscavam responder o problema, diagnosticavam a causa como a presença de metais pesados na água depositados por empresas da região. E estavam corretos, havia metais pesados na água. Contudo, essa parecia não ser a causa principal, dado que conforme diagnosticado por Chico Lucas havia ainda um outro aspecto relevante a ser pensado: a água da lagoa estava límpida, diferente da forma lodada (turva e rica em nutrientes) que ficava em boas épocas de pescaria. Segundo o intelectual da tradição com base em suas próprias investigações, ao

---

<sup>10</sup> Esse relato também está disponível para conhecimento no documentário *Prosa com o Filósofo da Natureza - Francisco Lucas da Silva (Chico Lucas)* (2020). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=wocGrpA2jyA>>

longo de três anos, a causa do desequilíbrio nas águas era a degradação do calcário das chapadas próximas à região, o qual era escoado pelos riachos desaguando até a Lagoa do Piató, deixando-a limpa e desprovida de nutrientes suficientes para os peixes.

A partir dessa experiência trazida por Chico Lucas questiono: Qual raciocínio parece melhor intervir no real? Isso não significa estabelecer concorrência entre os saberes envolvidos no episódio. Não tenho essa premissa. Faço esse questionamento, a fim de trazer ao debate a possibilidade de outros caminhos ofertarem respostas tão potentes quanto aquelas fornecidas pelas ciências moderno-acadêmicas, sobretudo, quando colocadas em diálogo.

Ademais, torna-se ainda pertinente pontuar que em uma ecologia de saberes é imprescindível que as ontologias e epistemologias, quando aproximadas de outras, não sejam diluídas ou desenraizadas de si próprias (SANTOS, 2019). Ao sentar conhecimentos distintos à mesa torna-se possível o emergir de hibridizações/formas fronteiriças (BHABHA, 1998) dessas premissas e sistemas de conhecimentos que possam descaracterizar as raízes ontológicas desses saberes.

Em vista disso, ao arquitetar novos arranjos que podem se apresentar como novos lugares, faz-se necessário ter como compromisso a não-destituição dos contextos históricos, políticos e culturais de existência e construção cognitiva, bem como da elaboração dos critérios epistêmicos de explicação e compreensão de mundo protagonizados por cada uma das ontologias e epistemologias envolvidas. Para El-Hani (2022, p. 07), nesse sentido, as zonas fronteiriças podem sim se constituírem como um lugar, mas nunca como o lugar ou argumento que possa vir a “fomentar formas de colonização, destruição e diluição cultural”.

Em contrapartida, para Tsing (2005) essas fronteiras híbridas abrem também possibilidade de aprendizagem mútua. É a troca fértil para ambos os lados, a qual pode ocasionar o tensionamento dos padrões consolidados entre e nas ontologias e epistemologias em diálogo por meio da articulação de “novos arranjos de cultura e poder” (EL-HANI, 2022, p. 06). É nessas hibridizações/formas fronteiriças que se torna possível orquestrar diálogos de saberes interculturais enquanto ecologia de saberes. Ou seja, através da horizontalidade a que esses mundos e conhecimentos são tratados se permite

construir novas configurações de saber e poder, ao passo que cada um desses consegue ainda manter suas raízes territoriais, ancestrais e culturais de uma vida.

Nesse cenário, as ontologias e os saberes dispostos em zonas fronteiriças permanecem sendo, essencialmente, as mesmas, mas não necessariamente dizendo as mesmas coisas, dado que se orquestrou trocas e hibridizações entre essas. “No entanto, a questão mais importante diz respeito a que novas coisas poderemos eventualmente dizer juntos, quando nos deformarmos e subvertermos uns aos outros?” (EL-HANI, 2022, p. 14). Assim, as zonas fronteiriças como lugares de trocas interculturais se configuram enquanto locais estratégicos para a aproximação e diálogo entre epistemologias distintas.

Influenciada por essa discussão, me endereço a próxima seção deste ateliê de insurgência.

## **Educação intercultural: projeto em construção**

A aproximação entre saberes científico-acadêmicos e outros sistemas de conhecimento não são iniciativas novas no cenário educativo, sobretudo, de modo intercultural. São muitos os pesquisadores que já procuraram e procuram se debruçar nesses encontros epistemológicos e ontológicos, a fim de elaborar diálogos potentes entre saberes distintos e pensar sobre quais atitudes seriam bem-vindas ou não nessas conversas (RIST; DAHDOUH-GUEBAS, 2006; RIST; ZIMMERMANN; WIESMANN, 2004; SHIVA, 2001; MOLINA; MOJICA, 2013). Ao imergir nessas posturas, evidencia-se implicações que cada uma dessas pode fazer emergir em um diálogo de saberes.

Shiva (2001), por exemplo, ao refletir a partir das sementes vegetais e saberes tradicionais como elementos-chave na constituição de práticas agrícolas alternativas ao modelo extrativista e de monocultura da agricultura ocidental, aponta para a postura de uma biopirataria de conhecimentos tradicionais e da própria natureza. Essa se configura no exercício de grandes centros de pesquisas e cientistas extraírem a diversidade vegetal da terra e os saberes tradicionais de seus territórios e sujeitos para fins comerciais e de crescimento do mercado. São os processos de apropriação das construções intelectuais das comunidades e dos próprios seres vivos na forma de patentes, propriedades intelectuais (SHIVA, 2001). Ou seja, não é só o extrativismo e monocultura de sementes vegetais, mas também de construções cognitivas elaboradas por territórios originários a serviço do lucro e progresso econômico.

De forma semelhante, Rist e Dahdouh-Guebas (2006) e Rist, Zimmermann e Wiesmann (2004) também pontuam essa atitude extrativista quando refletida acerca das aproximações realizadas entre saberes indígenas e científico-acadêmicos. Para os autores, essa postura é nomeada como neocolonial, a qual as ciências tradicionais são retiradas de suas localidades e intelectuais pelas ciências acadêmicas, como forma atualizada de colonização. Ademais, os pesquisadores ainda listam mais cinco formas de relações a serem pensadas (RIST; DAHDOUH-GUEBAS, 2006; RIST; ZIMMERMANN; WIESMANN, 2004): 1) não reconhecimento, a qual a ciência acadêmica simplesmente não considera outros conhecimentos distintos dela, por consequência, ciências indígenas são vistas como irrelevantes; 2) utilitarista, a qual elementos e processos cognitivos realizados pelas comunidades originárias são considerados, mas apenas quando validados pelos moldes das ciências acadêmico-modernas; 3) paternalista, onde o conhecimento

indígena é apenas um ponto de partida e cabe às ciências modernas a sua lapidação, a fim de torná-la intelectualmente relevante; 4) essencialista, nas quais as construções cognitivas originárias são essencialmente melhores que as ciências acadêmicas; 5) intercultural, a qual oportuniza uma interação mútua e fértil entre os diferentes sistemas de conhecimento.

Para a educação em ciências, Molina e Mojica (2013) organizam o encontro entre saberes distintos em salas de aula a partir de quatro posições: 1) a assimilacionista, na qual o conhecimento científico é o único protagonista e o responsável por traduzir os conhecimentos tradicionais na linguagem científico-moderna em sala; 2) a moral e humanista, a qual entende a existência de outros conhecimentos, mas não enxerga a possibilidade de relações/trocas entre esses e o conhecimento científico; 3) epistemológica e ontológica plural, a qual se compromete com o diálogo de saberes, abrindo espaço para trocas culturais ao passo que se reconhece as dimensões epistemológicas e ontológicas de cada um dos saberes envolvidos; 4) a perspectiva contextual, que entende o contexto como central em um diálogo intercultural, seja para a emergência de conhecimentos e experiências distintas ou para a relevância que esse ocupa na constituição de cada um dos saberes postos em aproximação.

Sob esse panorama, assumo e enxergo a potência da interculturalidade como postura e estratégia para a construção de diálogos de saberes enquanto ecologia de saberes nesta dissertação. Entretanto, faz-se necessário o breve apontamento em torno de qual interculturalidade convoco nesta dissertação, uma vez que a perspectiva intercultural pode ser discutida de duas formas: funcional ou crítica (WALSH, 2009; CANDAU, 2013).

A interculturalidade funcional se pauta na promoção de uma diversidade de culturas, epistemologias e ontologias, sem necessariamente pensar ou evidenciar as assimetrias sociais e culturais, as quais essa pluralidade está embebida (WALSH, 2009). Ou seja, a funcional responde aos interesses e necessidades das instituições sociais de modo a manter padrões de diferença colonial, racialização e poder, os quais são responsáveis pela própria construção das diferenças (CANDAU, 2013; URIBE-PÉREZ, 2020; WALSH, 2009). Enquanto a crítica nasce e se compromete junto as populações que sofreram uma histórica submissão e subalternização (WALSH, 2009) de seus corpos, saberes e territórios, a fim de convocar a crítica, a denúncia, o revelar e o problematizar

do porquê dessas inferiorizações, revelando caminhos alternativos ao padrão monocultural (CANDAU, 2013; SILVA, 2022b; URIBE-PÉREZ, 2020). Ou seja, a crítica emerge a partir dos povos originários, bem como se configura em prol e junto às demandas dessas populações.

Nesse entendimento, assim como sugerido por Walsh (2009), procuro demarcar a interculturalidade nesta pesquisa como crítica, visto que busco me debruçar em torno dos diálogos interculturais entre saberes indígenas e científico-acadêmico para o Ensino de Ciências. Daqui em diante, os termos de interculturalidade e educação intercultural estão ancorados à perspectiva crítica.

A interculturalidade surge na América Latina junto aos movimentos das comunidades indígenas e negras enquanto iniciativas alternativas ao modelo monocultural da modernidade-colonialidade (WALSH, 2008, 2013). Esses povos ao reivindicarem o direito a suas ontologias, territórios e ancestralidade no continente latino-americano germinaram as bases dos ideais e práticas interculturais – mesmo que não fossem nomeadas dessa forma. Nesse cenário, alicerçadas na luta para ser e estar no território, as reivindicações insurgentes e de resistência organizadas pelos povos originários nutrem e inspiram o que hoje conhecemos como interculturalidade.

No Brasil, por exemplo, se percebem reivindicações insurgentes elaboradas pelos e junto aos povos indígenas na forma de movimentos populares quando esses passaram a reconhecer e defender a diversidade de etnias existentes no solo brasileiro, enfraquecendo o estereótipo do índio (MUNDURUKU, 2012). Ao mergulhar nos movimentos indígenas a partir da década de 60, Daniel Munduruku (2012) traz que as comunidades originárias ao se aproximarem umas das outras ao mesmo tempo que dialogavam com outros grupos da sociedade não indígena passaram a fortalecer uma “nova consciência étnica que não estava limitada pelas diferenças entre os povos, mas aquilo que tinham em comum” (2012, p. 218-219). Nessa tomada de consciência possibilitou o florescer das mudanças que vemos ocorrer nos cenários educativos, de saúde, sociais, culturais, tecnológicos e de produção de conhecimentos (MUNDURUKU, 2012), as quais estão e são alicerçadas às ontologias e cosmologias originárias exigindo, assim, políticas próprias em defesa e em

prol das comunidades. Destaco aqui, nesse panorama, o marco histórico que é o discurso de Ailton Krenak na Assembleia Constituinte de 1988<sup>11</sup>.

A elaboração das bases de uma perspectiva intercultural a partir dos povos originários e tradicionais também é identificada quando também nos debruçamos no contexto histórico da educação intercultural. É a partir dos mesmos sujeitos e coletivos historicamente marginalizados que a educação intercultural se ergue. Segundo Vera Candau (2013) foi em virtude do crescente número de estudos e movimentos na América Latina em torno e em prol das educações indígenas, das comunidades negras e quilombolas, educações populares e o reconhecimento dos países latinos de suas próprias populações multiculturais que as bases de uma educação intercultural se formaram.

Para a pensadora Catherine Walsh (2008) a interculturalidade é um projeto ainda a ser construído. Essa afirmação, enquanto aspecto mais latente acerca da interculturalidade, nos convida a pensar a partir de dois lugares: o da fragilidade, que se debruça na premissa “de que se ainda vai ser construída, como é possível afirmar a sua relevância?”, ou o da potência, o qual encara a riqueza da plasticidade/dinamicidade da perspectiva intercultural enquanto processo aberto e constante de demarcação, diálogo e a aprendizagem mútua das e com as diferenças.

Assumo a postura da potência. Não por ser o caminho mais fácil. Longe disso. Procuo me comprometer junto a ele, a fim de não dar vazão às águas de uma racionalidade verdadeira, absoluta e rígida que enxerga a ausência de concretização do projeto como falta de rigor das premissas teóricas e metodológicas (WALSH, 2008). Por isso, escolho nesta dissertação interpretar a interculturalidade a partir da potência, da abertura ao plural, como forma dinâmica e embebida de rigor na construção de projetos de educação intercultural entrelaçados com a ecologia de saberes.

A perspectiva intercultural se apresenta enquanto estratégia de abertura para a coexistência no mundo de outros projetos sócio-políticos e epistêmicos (WALSH, 2006, 2008, 2009), em especial, aqueles germinados a partir e com ontologias, epistemologias e práticas humanas que foram e são subalternizadas. É um projeto a ser construído de forma mais próxima de um desenho pluriversal do mundo (ESCOBAR, 2014), o qual não

---

<sup>11</sup> Para assistir ao discurso, ver o vídeo: *Ailton Krenak - Discurso na Assembleia Constituinte* (2018). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=TYICwl6HAKQ>>.

só caibam muitos mundos, mas que ao se acomodarem, esses também sejam possíveis de se relacionarem, dialogarem e aprenderem juntos ao passo que enfraqueçam arranjos de poder, ser e saber hierárquicos e monolíticos.

Nesse entendimento, a interculturalidade está comprometida com construções, desenhos outros de sociedades, relações e condições de vida (WALSH, 2008), e não reformas ou mudanças nos padrões já estabelecidos e dominantes. É a capacidade de arquitetar e erguer estruturas e pilares para relações mais horizontalizadas e equânimes de poder, saber e ser. Mas não somente. Apresenta-se também enquanto possibilidade de abalar e estremecer estruturas, sobretudo, as da modernidade-colonialidade (WALSH, 2008, 2009, 2013) enquanto desenha e vive seus próprios projetos alternativos. O abalo gerado nas estruturas modernas torna-se possível, dado que a interculturalidade se compromete com a denúncia dos porquês e sublinha as explicações acerca de como a monoculturalidade ocidental tem operado os seus mecanismos de silenciamento, violência e inferiorização ao longo da história.

Ao se endereçar a interculturalidade à educação se permite abrir espaços, lugares e projetos de afirmação e reconhecimento da diversidade como potência no contexto educativo. Significa situar, assim, as pluralidades ontológicas e epistemológicas presentes em uma sala de aula capazes de suscitar compreensões, problematizações e reflexões sobre o mundo para além do conhecimento monocultural escolar (CANDAUI, 2010, 2016). São os muitos projetos alternativos construídos e ainda a serem construídos no entrelaçamento entre educação e interculturalidade visando reivindicar, mas também apresentar outras formas de ensinar, sentir, construir e pensar os espaços escolares (CANDAUI, 2010, 2016).

Planejar a construção de um currículo para formação de professores indígenas aponta na direção de pensá-lo para além da concepção, seleção, organização e elenco de disciplinas, mesmo que em algum momento sejam descritos componentes curriculares, nomenclaturas, eixos de formação. Assim, este texto busca deslocar a reflexão no sentido de avançar para a ideia de que, nessa construção, foi possível a criação de um espaço-tempo de fronteira entre culturas.

Neves e Queiroz (2020), contribuindo a essa discussão, trazem para o Ensino de Ciências o debate em torno de saúde e interculturalidade enquanto forma de pensar outros

projetos de educação. Debruçando-se na noção de saúde alinhada à interculturalidade para muito além da ausência de doença, os pesquisadores defendem a escola como lugar oportuno de criar condições de um bem-estar coletivo que alimentem espaços e relações sociais mais holisticamente saudáveis e emancipatórias. Nas palavras dos autores,

A orientação monocultural da escola não é, pois, novidade à pesquisa educacional e aos educadores. Contudo, negar às culturas a participação ativa no ensino e na aprendizagem compromete sobremaneira a socialização democrática no lócus escolar e conduz a estados patológicos, como no caso do relato da professora na primeira oficina. Sensações de impotência e esgotamento frente ao vivido fazem do ensino e da aprendizagem processos angustiantes, nada saudáveis. A escola é um ambiente patogênico em potencial, ao mesmo tempo em que pode contribuir à saúde. A cultura escolar e seus dogmáticos ditames político-pedagógicos fazem adoecer a mente e o corpo, tornando muitos professores, funcionários e alunos reféns de medicações e terapias (NEVES; QUEIROZ, 2020, p. 11).

Ainda nessa mesma discussão, Nevez e Queiroz (2022) em um estudo mais recente fazem um recorte no entrelaçamento entre saúde, interculturalidade e Ensino de Ciências a partir das noções de autonomia e heteronomia. Para os autores a autonomia se mostra como aspecto relevante, dado que quando ampliada para todos os sujeitos sendo capazes de construí-la e exercê-la, essa traz consigo a interculturalidade, enquanto oportunidade de construção coletiva de espaços também coletivos. São locais de relações plurais, interdependentes e “de governança partilhada por todos os grupos culturais” (NEVES; QUEIROZ, 2022, p. 180). Significa, nesse sentido, para a educação científica, quando intercultural, pautar-se na reflexividade crítica exercida na autonomia coletiva como estratégia para abandonar o tecnicismo/cientificismo enquanto paradigma nas aulas de ciências, o qual alimenta aspectos de heteronomia e mal-estar social.

Contudo, Nascimento e Gouvêa (2020) diagnosticam que ainda uma certa escassez de trabalhos na educação científica que desafiem a elaboração de projetos, práticas pedagógicas e currículos contra-hegemônicos. Ao traçarem um perfil do grupo temático “Diversidade, Multiculturalismo e Educação em Ciências” – renomeada em 2019 para “Diferença, Multiculturalismo e Interculturalidade” – no Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC) apontam que as pesquisas sobre interculturalidade alinhadas aos referenciais decoloniais, por exemplo, como forma de ultrapassar as discussões sobre diálogo de culturas para além do sistema monocultural ainda são tímidas no evento. Nas palavras dos autores,

O que prevalece são discussões centradas basicamente no respeito às diferenças e na necessidade de se reconhecer a importância dos conhecimentos tradicionais, sobretudo, das comunidades indígenas. Muitas vezes, o que se tem são relatos de experiências, relatos de atividades pedagógicas centradas nos esforços de se criar condições para uma interação entre o conhecimento científico e o conhecimento dito popular (NASCIMENTO; GOUVÊA, 2020, p. 481).

Ramos e Santos (2022) também diagnosticam essa escassez, sobretudo, na área de física. Ao se debruçarem na abordagem da etnofísica em dissertações e teses a partir dos olhares decoloniais, os autores problematizam para a frequência de atitudes que se pautam no uso e extração, apenas daquilo que interessa ou conversa com a física ocidental, dos conhecimentos tradicionais por parte de abordagens que se nomeiam como etnofísica. Por isso, sinalizam que ao se realizar uma aproximação entre saberes distintos é necessário ter como compromisso a transformação da estrutura hierárquica (RAMOS; SANTOS, 2022) na qual esses conhecimentos estão e são dispostos como forma de não fomentar posturas inferiorizantes.

Essa preocupação também é sinalizada por Silva (2022a) ao refletir sobre a diversidade de saberes coexistindo no Ensino de Ciências. É preciso ter consciência que ao “fomentar a diversidade de conhecimentos no espaço escolar é também reconhecer que não deve ser levado em conta apenas o que é conveniente, ou seja, o que converge ou dialoga com os conhecimentos curriculares” (SILVA, 2022a, p. 18). Essa postura, segundo a pesquisadora, apenas alimenta as estruturas hierárquicas e “coloca, mais uma vez, o conhecimento eurocêntrico como parâmetro para o que deve ser considerado como conhecimento válido ou não” (SILVA, 2022a, p. 18).

Em virtude disso, ao se propor uma educação intercultural devemos ter em mente, enquanto pesquisadores e professores, o não sucumbir ou, ao menos, se comprometer com o enfraquecimento de qualquer atitude que venha alimentar posturas hierárquicas entre os saberes. Candau (2010), comprometida com a interculturalidade, busca apresentar nesse cenário lições básicas em prol de uma educação alicerçada a essa perspectiva, a fim de evitar qualquer prática em sala de aula argumentada em torno da diversidade de culturas como educação intercultural. Para a autora são exemplos a não serem tomados como interculturais: 1) a limitação à atividades pontuais e desconectadas dos currículos, 2) o direcionamento exclusivo de tarefas ou currículos “a determinados grupos socioculturais e/ou escolas onde há uma presença significativa de alunos/as ‘diferentes’” (2010, p. 56), e 3) o encaminhamento das discussões acerca da

interculturalidade para áreas específicas (ciências sociais, linguagens, artes), uma vez que seriam entendidas como componentes mais familiarizados com a perspectiva.

Jesus e Lopes (2021), nesse entendimento, elucidam bem o diálogo intercultural no Ensino de Ciências ao aproximar saberes científico-acadêmicos e indígenas Kurâ-Bakairi a partir dos relatos acerca das práticas pedagógicas realizadas em uma escola da comunidade. Mesmo não havendo nos livros didáticos da instituição uma abordagem das ciências alicerçada às vivências da comunidade, as autoras sublinham a importância das iniciativas do professor de ciências da escola em realizar a seleção e abordagem dos conteúdos com base no que é relevante para a cultura Kurâ-Bakairi, para então só depois ser ampliada ou conversada junto ao conhecimento científico acadêmico.

Ainda sobre esse estudo, a pesca com o timbó realizada pela comunidade Kurâ-Bakairi, por exemplo, emerge como mote potente para a construção de diálogos interculturais (JESUS; LOPES, 2021). Essa metodologia de pesca é

Realizada por alguns grupos indígenas com a utilização de um cipó (denominado popularmente como timbó), que, depois de ‘batido’ na água, intoxica os peixes. Tal intoxicação é causada por uma substância denominada ‘rotenona’, presente nesse cipó. Os peixes, em contato com a água contendo o ‘sumo’ (ou, como descrevem os Kurâ-Bakairi, a espuma) do timbó, começam a ‘boiar’ e podem ser apanhados facilmente à mão, com o auxílio do arco e da flecha ou de uma lança (JESUS; LOPES, 2021, p. 7).

Ao tomar essa estratégia como exemplo, percebe-se que quando olhada pelos olhares Kurâ-Bakairi, a pesca com o timbó abrange explicações e “elementos mais ligados às restrições da pesca – em outras palavras: como, onde, quando e quem pode ou não realizar e participar” (JESUS; LOPES, 2021, p. 13), ou seja, são abordados os aspectos míticos, ontológicos e epistemológicos que fundamentam a realização da atividade. Posteriormente, quando observada pelos olhares científicos, a pesca do timbó ganha outras abordagens, as quais se inserem nos níveis microscópicos de explicações em torno da respiração do peixe e de como essa é afetada pelo timbó.

Nesse entendimento, a pesca com o timbó oportuniza construir explicações sobre os fenômenos naturais de forma mais ampliada, dialógica e plural, (re)potencializando a cultura e os saberes Kurâ-Bakairi, bem como situando o saber científico como só mais uma forma de conhecimento tão potente quanto o indígena na compreensão do mundo natural.

Vieira e Ruiz (2011), nesse cenário, também nutrem o entendimento acerca das práticas interculturais nas aulas de ciências. Ao se debruçarem pelas abordagens pedagógicas assumidas pelas escolas indígenas Baniwa e Coripaco do Alto do Rio Negro em torno do Ensino de Ciências, evidenciam que encontros realizados entre os saberes indígenas das comunidades e os tecno-científicos da cultura nacional oportunizam diálogos e aprendizagens potencialmente interculturais. Nas escolas são organizados, a cada dois meses, momentos de protagonismo de cada um dos saberes. No período de imersão aos conhecimentos indígenas se identificam problemas e/ou objetos de pesquisa, os quais serão investigados junto ao diálogo com a comunidade, em especial, com os pajés e mestres. Após a organização dessas informações e coleta de amostras acerca do estudado, retorna-se ao espaço escolar e se busca pesquisar como esses problemas também podem ser respondidos e manipulados através das tecnologias científicas.

Procuram saber, por exemplo, como surgiu a pimenta Baniwa, segundo seus ancestrais. Ao retornarem para a escola, eles aprendem a lidar com as tecnologias que podem utilizar como alternativas na produção de alimentos, na pesca, no cultivo de plantas medicinais e na criação de animais que possam suprir a escassez da caça (VIEIRA; RUIZ, 2011, p. 286).

Para as autoras significa, assim, situar a partir dessas escolas objetivos duplos a serem tomados como basilares na educação indígena intercultural (VIEIRA; RUIZ, 2011), sendo eles: 1) o reconhecimento das identidades dos estudantes como pertencentes às etnias indígenas (no caso do artigo são as Baniwa e Coripaco), a fim de manter suas ligações e responsabilidades como coletivo ancestralmente situado, e 2) a aproximação junto aos saberes da cultura ocidental, oportunizando a participação da comunidade junto às decisões e preservação do ambiente vivido (no caso do estudo, a floresta amazônica), não somente a fim de manter seus territórios e culturas, mas também toda a floresta em pé e de forma sustentável.

Entretanto, torna-se necessário pontuar que a educação intercultural vai além de um exercício de práticas pedagógicas em salas de aula. Enquanto projeto histórico alternativo, a interculturalidade necessita que a educação intercultural esteja alocada e versada junto a um escopo e contexto muito maior e complexo do que as instituições escolares, sobretudo, práticas pedagógicas. Trata-se do reavaliar o papel da escola na constituição de uma sociedade (CANDAUI, 2010) que anseia por justiça, horizontalidade, democracia, equidade e diversidade das e nas relações sociais.

Kato, Valle e Hoffmann (2021), nessa perspectiva, trazem ao debate da educação intercultural o repensar sobre as lógicas que têm orientado a constituição da universidade, sobretudo, a formação de professores. Os espaços acadêmicos têm apresentado dois caminhos a serem seguidos: “a manutenção de uma sociedade conservando as relações de poder que a tensionam (sic), ou, então, fundamentar a busca pela transformação das situações de opressões e lógicas assimétricas entre as camadas sociais e culturais distintas daquela hegemônica” (KATO; VALLE; HOFFMANN, 2021, p. 208). Por conseguinte, comprometidos com a transformação, os autores buscam situar a formação de professores junto aos diálogos interculturais, de modo a oportunizar a coexistência de diferentes saberes, longe de sistematizações assimétricas na construção formativa dos docentes.

Para isso, os pesquisadores tecem a criação e a divulgação digital de recursos educacionais abertos (REA) (KATO; VALLE; HOFFMANN, 2021). Os REA's são plataformas que reúnem os materiais narrativos confeccionados por licenciandos e licenciadas em ciências a partir do diálogo de saberes realizados em oficinas pedagógicas interculturais (OPI) com foco dado as questões de biodiversidade. Essa iniciativa visa contribuir com a formação intercultural de professores de ciências, pois se pauta na elaboração de outras lógicas e configurações de e nas licenciaturas, de modo a possibilitar o habitar de diferentes linguagens, metodologias e saberes também potentes para a constituição do ser e fazer docente em ciências.

Jéssica Gaudêncio (2022) e Patrícia Pereira (2021) também sinalizam a relevância de situar a formação de professores na educação intercultural científica. A licenciatura ganha destaque central no debate, dado que é nesse momento formativo que professores e professoras de ciências entram em contato e elaboram os repertórios teóricos mais basilares que irão compor sua prática pedagógica em sala de aula (BAPTISTA, 2012; GAUDÊNCIO, 2022; SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2007).

Nesse cenário, Gaudêncio (2022) procura sublinhar para a necessidade da abertura dos espaços formativos de professores para outras epistemologias, metodologias e práticas educativas, a fim de oportunizar aos licenciandos e licenciandas o conhecimento e a possibilidade de se trabalhar ciências a partir de um diálogo com o plural. Para além, “é preciso que haja uma mudança nos cursos de formação de professores, tanto na graduação quanto na formação continuada, para que se formem profissionais sensíveis ao diálogo intercultural” (GAUDÊNCIO, 2022, p. 337). Afinal, como pedir e/ou incentivar

professores de ciências a dialogar saberes distintos se isso sequer lhe foi apresentado em sua formação?

De forma semelhante, Pereira (2021) também traz esse questionamento. Para a autora, os cursos de licenciatura em ciências naturais tem privilegiado “os conteúdos das áreas de conhecimento específico (no nosso caso, científico), e não o conhecimento pedagógico” (PEREIRA, 2021, p. 16), acarretando que os “materiais e as práticas destinados a formar professoras(es) dessa área, muitas vezes, restringiram-se à apresentação e/ou reprodução de conteúdo estritamente conceituais das subáreas específicas, como Biologia, Física e Química” (2021, p. 16). Nessa perspectiva, ao investigar os diálogos interculturais oportunizados nas licenciaturas em ciências a partir do Projeto de Acompanhamento do Programa de Qualificação de Docentes e Ensino de Língua Portuguesa no Timor-Leste (PQLP), realizado pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), a pesquisadora situa a interculturalidade como caminho pertinente de se pensar a formação dos professores, pois

para além do papel central de uma perspectiva da dialogicidade e da problematização, inclui um repensar sobre essa formação de professoras(es), que tem historicamente fragmentado forma e conteúdo, destacando que um dos principais problemas presentes nos cursos de licenciatura são experiências na graduação pautadas na visão moderna do conhecimento e em disciplinas isoladas, que acabam sendo avaliadas por meio de um estágio, geralmente ao final do curso (PEREIRA, 2021, p. 16-17).

Há ainda outro ponto a ser sublinhado acerca da interculturalidade. Essa necessita também estar situada coletivamente, junto as muitas instituições, esferas, movimentos e organizações que compõem a sociedade (WALSH, 2008, 2009, 2013). Compromissada com e em prol de construções ontológicas, epistêmicas e políticas outras, a interculturalidade, assim, requer que a educação intercultural se enderece para além dos muros da escola, da atribuição de um diálogo intercultural a partir da figura do professor ou ainda do debruçar-se nessas questões apenas quando emergem conflitos epistêmicos, ontológicos e culturais nos espaços escolares. O entrelaçamento entre interculturalidade e educação, nesse sentido, abre espaço, vez e lugar para múltiplos atores e vozes participarem ativamente do processo pedagógico, sendo possível reformar, reconstruir, inspirar e/ou possibilitar a construção de outros modos de educar, ensinar, aprender e formular conhecimentos, atitudes, valores e práticas de vida.

Experiências, como a de Verónica Trpin e Mariana Gonzalez (2022), na cidade de Neuquén/Argentina evidenciam esse movimento coletivo em torno de uma educação intercultural. A partir de oficinas didáticas para a formação de professores/as, as autoras não só desenham metodologias formativas acerca da interculturalidade, como também rompem as fronteiras da instituição escolar para junto com várias instituições e organizações (científicas, trabalhistas, acadêmicas e indígenas Mapuche) de Neuquén tecerem a construção de uma educação intercultural vinculada a outros projetos e atores sociais. Por consequência, desloca-se a rigidez dos currículos estabelecidos pelos órgãos e documentos educacionais. Trata-se do “trabalho coletivo, interinstitucional e territorialmente situado, como um modo de formular práticas verdadeiramente democráticas, que se localizem em um plano de respeito pela singularidade de cada um/a (2022, p. 223, tradução nossa)”.

No Brasil, em específico, Souza, Bettiol e Sobrinho (2020) também relatam esse exercício coletivo. Os autores relatam em seu estudo como foi dada a formulação de um curso de Pedagogia Intercultural Indígena, ofertado pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). A construção desse curso foi muito além da elaboração formal de um currículo, mas a concretude de espaços, estratégias e encaminhamentos para formações de professores e professoras a partir de diálogos que envolviam “a população indígena local, os movimentos sociais, as instituições de ensino, além da participação efetiva dos intelectuais e pesquisadores dessa temática” (SOUZA; BETTIOL; SOBRINHO, 2020, p. 18).

Iniciativas como a do professor Fábio Vieira (2017, 2020) também motivam e demonstram a possibilidade concreta de ampliar o horizonte pedagógico junto a outras vozes e atores. Ao propor pensar configurações de Educação Ambiental (EA) alternativas ao modelo hegemônico e homogêneo da academia, Vieira busca tecer lições acerca dessa EA junto a homens e mulheres extrativistas da RESEX (Reserva Extrativista) do Extremo Norte do Tocantins. Enquanto experiências vividas com o território, os extrativistas inspiram pedagogias decoloniais, as quais sublinham que o aprendido e ensinado acerca do ambiente pode ser realizado junto ao vivido e pertencido com a natureza e não sobre essa. Tomo um episódio narrado pelo autor como exemplo pertinente de aprendizado para uma pedagogia decolonial, a qual oportuniza a imbricação entre teoria e prática na EA:

Uma quebradeira de coco da RESEX Extremo Norte do Tocantins, que tive a oportunidade e o prazer de me ensinar sobre os modos de vidas e a relação de envolvimento ambiental, foi Caieira. O nome fictício, não é uma mera supressão do verdadeiro nome de uma quebradeira de coco. Ele revela um significado vivido e de pertencimento desta mulher, com seu lugar. Caieira, se refere a um forno artesanal, produzido pelos extrativistas. Com esta quebradeira de coco, aprendi que este forno se constrói a partir da abertura de um buraco feito no solo, no qual as cascas são condicionadas em um barril de metal que se encaixa nesses buracos. Por fim, as cascas do coco babaçu são abafadas com folhas da palmeira do babaçu e com a própria terra. O aprendizado que tive com Caieira permitiu que eu percebesse que a relação teoria e prática é tão imbricada, tão real, tão vivida, que veio à minha mente a constituição de uma pedagogia extremamente didática e potente para a Educação Ambiental (VIEIRA, 2020, p. 273).

Ademais, a interculturalidade, sobretudo, quando a endereçamos para o cenário educativo também ultrapassa, vai além dos limites da tolerância, respeito e/ou reconhecimento das diferenças (WALSH, 2008, 2009; CANDAU, 2013). Nesse entendimento, não se pretende apenas incluir ou oferecer oportunidades de inclusão de epistemologias e ontologias distintas no sistema monocultural da modernidade-colonialidade, mas o dispor, construir e ocupar espaços pelos povos originários e tradicionais a partir de suas próprias construções intelectuais, políticas, ontológicas e culturais com base em seus critérios (GAUDÊNCIO, 2022; ROSA; ALMEIDA; SANTANA, 2020).

Ao se configurar dessa forma, a interculturalidade se distancia de qualquer atitude multiculturalista. Para Walsh (2008) faz-se necessário essa demarcação, visto que o multiculturalismo parte de várias culturas habitando um mesmo espaço-tempo que é controlado/determinado por uma cultura dominante, sem necessariamente estabelecer uma relação entre essas culturas. Ou seja, as narrativas, representatividades, direitos e relações sociais ainda se caracterizam assimétricas. A equidade apresenta-se inexistente, uma vez que a coexistência de culturas e a miscigenação de etnias ainda são definidas e/ou estão situadas em um mesmo sistema dominante de cunho moderno-colonial, neoliberal e eurocentrado.

No entanto, torna-se relevante pontuar que o terreno fértil acerca dos entendimentos sobre esses conceitos é modificado ao passo dos olhares e contextos que se propõe pensá-los. Silva (2022), por exemplo, ao se debruçar no conceito do multiculturalismo sublinha como generalizado os aspectos adotados por Walsh para defini-lo, uma vez que deixa de lado ideias de um multiculturalismo crítico, como a do

pensador Peter McLaren, enquanto iniciativas também compromissadas com a transformação das relações socioculturais e, portanto, mais próxima da interculturalidade.

Em virtude disso, significa reafirmar que alocar o multiculturalismo, por exemplo, ainda com pano de fundo na modernidade-colonialidade não implica atribuir uma inferioridade ou superficialidade desse pensamento em comparação com a interculturalidade. Trata-se de estratégias distintas com direcionamentos, definições e compromissos próprios de cada um desses movimentos em prol de uma coexistência de culturas, sobretudo, na América Latina. Faz-se necessário sublinhar essas distinções a fim de evitar qualquer tentativa de hierarquização nessa interface.

Percebe-se a partir desse panorama exposto que são muitos e potentes os incentivos para a adoção de uma educação intercultural no Ensino de Ciências. Estudos que se debruçam em um diálogo de saberes intercultural embebido por aproximações epistêmicas e ontológicas têm apontado a potencialidade que esses encontros entre saberes e mundos podem oportunizar, sobretudo, à educação científica (IVES-FELIX; BARROS; NAKAYAMA, 2019; PEREIRA, 2021; SILVA, 2022a; TAVARES; VALADARES; SILVEIRA JUNIOR, 2017). Pontuam-se que a coexistência e participação ativa de culturas diversas que compõe uma sala de aula permite humanizar, heterogeneizar e tornar todos e todas mais sensíveis à diversidade cultural, sendo capaz de (re)valorizar a potência que as trocas podem oportunizar, bem como o empoderamento de cada uma dessas pluralidades quando consideradas diferentes. Pois como bem lembra Santos (2003, p. 56) “temos o direito a ser iguais quando a nossa diferença nos inferioriza; e temos o direito a ser diferentes quando a nossa igualdade nos descaracteriza”.

Essas motivações ganham ainda mais relevância na educação científica intercultural quando essa se tece junto aos povos originários e tradicionais. As pesquisas da área apontam para a pertinência da interculturalidade em viabilizar nas discussões realizadas em sala de aula o empoderamento das culturas de cada uma dessas comunidades originárias, ao passo que se enfraquece a narrativa hegemônica e monolítica de uma modernidade ocidental que adentra esses territórios (CREPALDE et al., 2019; JESUS; LOPES, 2021; MARQUES, 2017; MARTINS, 2019; VIEIRA; ABREU, 2021).

Daniel Munduruku viveu e narra bem sobre essa colonialidade do ser em seus escritos. Na juventude, o educador não gostava ou não se identificava com o ser indígena.

O entendimento elaborado por Daniel sobre esse termo até então era dado através dos grandes discursos sobre os povos indígenas como povos preguiçosos, selvagens e canibais, estereótipos criados ainda na colonização e disseminados nos espaços escolares que habitou. Nas suas palavras: “Por causa disso tudo é que decidi, quando estava com 9 anos de idade, que, ao me tornar adulto, não seria índio, e sim um ser humano civilizado, capacitado para contribuir com o meu país” (MUNDURUKU, 2017, p. 10). O seu reconhecimento enquanto indígena só foi possível quanto se retornou ao seus parentes, seu território, sua cultura, sua ontologia. Foi no conhecer/imersão da ontologia de sua comunidade que Daniel se empoderou de sua identidade indígena, abrindo espaço e diálogo entre os dois mundos que habitava. Mas não somente, significou se apoderar e fortalecer como narrativa para si e para a sua comunidade que o Brasil é terra indígena (MUNDURUKU, 2017).

Não é à toa que muitos estudos realizados em torno da educação científica intercultural têm como foco ou recorte investigativo endereçados a essas comunidades tradicionais. Valadares e Silveira Júnior (2020), por exemplo, sublinham a pertinência do movimento de empoderamento das culturas originárias e desconstrução da hegemonia da ciência ocidental ao oportunizar um diálogo entre conhecimentos científicos e tradicionais. A partir de uma disciplina do Curso de Licenciatura para Educadores Indígenas da Universidade Federal de Minas Gerais, os autores tornam evidentes esses apontamentos a partir da fala de um aluno participante do componente:

‘A domesticação da tradição, ao se tratar desse assunto, de comparar o peso do conhecimento científico e a ciência tradicional, entramos em constantes conflitos, pois, para mim, integrante de uma comunidade tradicional, visamos valorizar nossos saberes e conhecimentos tradicionais, mas isso não quer dizer que descartamos os saberes científicos. Assim percebo que as duas ciências podem se interagir, e construir um novo conceito de visão de mundo, onde cada um respeite suas especialidades e considere a importância de cada um em sua história’ (VALADARES; SILVEIRA JÚNIOR, 2020, p. 10).

Candau (2013) coaduna com essas ideias ao situar a desconstrução como núcleo importante a ser apontado na educação intercultural. Para a professora, esse primeiro núcleo, deve ser realizado em prol de processos de desnaturalização de visões estereotipadas de determinados grupos sociais, de qualquer iniciativa monocultural e etnocêntricas presentes nos espaços educativos, bem como da “universalidade” dos conhecimentos escolares.

Além da desconstrução, há ainda mais três núcleos relevantes apontados por Candau (2013) que fomentam e fazem uma educação intercultural: 1) Articulação entre culturas distintas sendo capaz de reconstruir o que é “comum” a todos. Ou seja, é a possibilidade que “a igualdade se explicita nas diferenças que se assumem como referência comum, rompendo assim com o caráter monocultural da cultura escola” (2013, p. 158); 2) Resgate “dos processos de construção das identidades socioculturais, tanto no nível pessoal como coletivo” (2013, p. 158); 3) Promoção da interação, da troca, do diálogo, do ensino e aprendizagem mútua a partir e junto das pluralidades culturais.

Para o Ensino de Ciências, em específico, a pesquisadora Adielle Silva (2022) contribui ao debate, ao tecer a construção de sua dissertação em prol da interculturalidade, sinalizando as principais motivações para a promoção de um diálogo de saberes em aulas de ciências a partir de uma revisão bibliográfica sobre o tema. Segundo a autora são incentivos requeridos, nesse cenário: “a facilitação do aprendizado de ciências, desconstrução do cientificismo em sala de aula, promoção da igualdade de direitos e ampliação de possibilidades para lidar com questões ambientais” (SILVA, 2022, p. 27).

Gaudêncio (2022, p. 335) sinaliza também que ao interculturalizar epistemologias e ontologias no Ensino de Ciências permite-se o “desenvolvimento da compreensão intercultural do aluno, além da valorização das próprias culturas, crenças e línguas, e entender como são moldadas as identidades pessoais, grupais e nacionais”.

Uribe-Pérez (2020), somando ainda a essa discussão, organiza sete grandes entendimentos acerca da educação intercultural, a partir de concepções de 45 licenciandos e licenciadas dos cursos de ciências de universidades públicas colombianas. São eles: 1) Interculturalidade para todos em diferentes contextos institucionais, onde a perspectiva vai além dos territórios e comunidades originárias e tradicionais; 2) Como encontros, trocas, relações e interrelações presentes entre diferentes culturas, os quais oportunizam estabelecer diferentes arranjos de saber; 3) Interculturalidade crítica e interculturalidade desde uma perspectiva decolonial, sendo possível recuperar os saberes perdidos devido o epistemicídio; 4) Como diálogo de saberes, permitindo a horizontalidade entre os conhecimentos; 5) Como possibilidade de gerar pontes entre diferentes culturas, sendo possível identificar e se debruçar por temáticas ou aspectos em comum; 6) Como um termo de origem ocidental, circulando ainda a centralidade de um pensamento europeu

na formulação dessa expressão; 7) Como parte da educação própria dos povos indígenas, centralizando os saberes ancestrais.

Mas nem tudo são flores. Há desafios também no diálogo intercultural (BARCELLOS, 2020; SILVA, 2022a; VALADARES; SILVEIRA JÚNIOR, 2020). Para Silva (2022a, p. 35-36), por exemplo, os desafios encontrados em sua revisão bibliográfica em torno da aproximação entre saberes distintos no Ensino de Ciências são:

a estrutura do currículo escolar obrigatório que não reconhece a pluralidade cultural presente nas instituições de ensino e se encontra engessado em um modelo descontextualizado e eurocêntrico; a falta de acesso a outros modos de produção de conhecimento pelos professores e pelas professoras para além do conhecimento tomado como universal; a falta de tempo, material didático e financiamento; a incompatibilidade entre os conhecimentos tradicionais e os escolares; as diferentes línguas de comunidades indígenas/aborígenes que são fatores limitantes quando os professores e as professoras não são membros das comunidades; e por fim, a crença de que no ensino de ciências não se deve discutir aspectos de cunho social, associada ao entendimento da ciência como imparcial e livre de valores socioculturais.

Valadares e Silveira Júnior (2020) também diagnosticam alguns desafios quando elaborada uma aproximação entre conhecimentos distintos em torno da temática de astronomia em um curso de licenciatura da área de ciências da vida e da natureza da UFMG. Segundo os autores, no momento que se oportunizou o encontro de saberes acadêmicos e tradicionais houve um acirramento entre esses, em especial, através da fala de um estudante do curso de agronomia de modo que os conhecimentos tradicionais foram considerados, “mas apenas para convencer as pessoas do campo a abandoná-los” (VALADARES; SILVEIRA JÚNIOR, 2020, p. 08). Em vista disso, os pesquisadores procuraram adaptar a abordagem do curso para a de um júri simulado, o qual cada grupo ficou responsável por defender uma interpretação sobre astronomia a partir de um dado sistema de conhecimento – indígena, campesino ou acadêmico. Nessa reformulação do curso, percorreu-se por situações e argumentos que se debruçavam na credibilidade, validação, valores e processos de construção que cada um dos saberes protagoniza, sendo possível estabelecer pontos de encontros ou distanciamentos entre os distintos sistemas de conhecimento.

Ludwig e El-Hani (2020) aprofundando ainda mais nessa discussão, apontam que além dos desafios, há limites a serem encarados no diálogo intercultural, sobretudo, nos

momentos das traduções realizadas pelas ontologias e epistemologias participantes da conversa. Por isso, os autores procuram sinalizar a potência das convergências parciais para mitigar qualquer tradução errônea no diálogo. Nessa postura “busca-se analisar as relações entre sistemas de conhecimento de modo a considerar tanto suas aproximações (as convergências) quanto seus distanciamentos (divergências)” (EL-HANI, 2022, p. 15).

O estudo de El-Hani, Poliseli e Ludwig (2022) evidencia bem essa atitude em prol de convergências parciais como caminho para aproximar saberes. Na pesquisa, os autores procuram identificar explicações causais e mecanicistas em uma comunidade pesqueira do interior baiano como forma de situá-las como espaços/possibilidades fecundas para o exercício de convergência parciais entre conhecimento científico e indígena.

Entretanto, faz-se pertinente uma última reflexão em torno dos diálogos interculturais entre epistemologias e ontologias distintas nas salas de aula. Os encontros entre culturas e saberes na educação intercultural parecem dispor de uma direção bem consolidada (CANDAU, 2010; LÉO NETO; MOTA SOUZA, 2019). Os encontros, por consequência, os conflitos e negociações emergidos em um diálogo de saberes ocorrem pela entrada dos conhecimentos acadêmico-científicos nos espaços ocupados pelas populações originárias. Ou seja, significa dizer que as fronteiras híbridas e os diálogos interculturais de uma ecologia de saberes são construídas pelos povos indígenas, quilombolas e camponeses ao se depararem com as explicações científicas moderno-ocidentais. Enquanto, que nos espaços não indígenas, não quilombolas e não camponeses continuam intactos, inabaláveis e com mínimas aberturas para fronteiras híbridas.

Lembra Candau (2010), nesse panorama, que o modo original de oportunizar discussões interculturais junto aos grupos originários e tradicionais não pode e nem deve ser premissa para a responsabilidade ou endereçamento da construção de uma educação intercultural a esses coletivos específicos, mas sim de todas as comunidades educacionais. Em suas palavras, “hoje urge ampliar este enfoque e considerar a educação intercultural como um princípio orientador, teórica e praticamente, dos sistemas educacionais em sua globalidade” (2010, p. 51).

Afinal como sublinham os pensadores indígenas, povos indígenas sempre foram e estiveram abertos ao diálogo intercultural (MUNDURUKU, 2023<sup>12</sup>; KAYAPÓ, 2023<sup>13</sup>). Ailton Krenak (2019) no primeiro episódio (As guerras da conquista) no documentário *Guerras do Brasil*.doc disponível na plataforma Netflix sublinha esse aspecto ao relatar afirmando que os indígenas ao entrarem em contato com os invasores que aqui atracaram (colonizadores portugueses) estavam abertos, curiosos e dispostos a ajudar aquelas figuras estranhas que estavam chegando. Segundo o pensador, é tão coerente conceber essa realidade, pois os portugueses jamais teriam conseguido sobreviver aos “perigos” que aquela nova terra tinha a oferecer sem o amplo conhecimento e experiência que os povos indígenas tinham sobre o território sul-americano.

Os pesquisadores Nivaldo Léo Neto e Sueli Mota Souza (2019), nesse sentido, buscam nadar contracorrente na educação científica, procuram mitigar qualquer tendência unidirecional na abordagem intercultural em aulas de ciências. Ao refletirem sobre: “O que as ‘sabedorias insurgentes’ dos povos indígenas em relação ao seu território e à sua vida podem ensinar para o Ensino de Ciências e de Biologia?” (2019, p. 94), os autores realizam o caminho inverso – os povos e conhecimentos originários entrando nos espaços científico-acadêmicos, convidando as estruturas acadêmicas a se abalarem por meio da construção de fronteiras híbridas nessas instituições.

Dessa forma, oxigenada por essas discussões realizadas no ateliê de insurgência 3 – Vamos agregar saberes? me encaminho ao último ateliê insurgente desta dissertação, a fim de convocar professores e professoras de ciências a construir diálogos de saberes possíveis para o Ensino de Ciências acerca da relação humano-natureza. Pergunto, assim, vamos construir caminhos?

---

<sup>12</sup> O escritor Daniel Munduruku aborda um pouco a temática da interculturalidade já presente desde sempre nas comunidades indígenas em uma aula inaugural intitulada como *Ciências, Educação e Interculturalidade sob o olhar de Daniel Munduruku*, realizada no dia 13 de março de 2023. A aula foi organizada pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino em Contexto Indígena Intercultural da (PPGECII) da Universidade do Estado do Mato Grosso. A aula pode ser acessada em: <[https://www.youtube.com/watch?v=dY\\_P1ComsLM](https://www.youtube.com/watch?v=dY_P1ComsLM)>.

<sup>13</sup> O educador Edson Kayapó discutiu sobre a interculturalidade enquanto elemento perene das culturas indígenas em sua fala - intitulada como *Estado de emergência climática e colapso ambiental: quais conhecimentos para qual sociedade?* – realizada no 07 de maio de 2023 no XI Encontro Pesquisa em Educação Ambiental. O evento foi organizado pelas Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, em Salvador-BA.

**ATELIÊ DE INSURGÊNCIA 4**  
**FRUTIFICANDO CAMINHOS**



Neste ateliê de insurgência 4, nomeado como Frutificando caminhos, objetiva-se apresentar lições aprendidas ao longo dos diálogos junto a Daniel Munduruku em prol e como forma de exercício de uma ecologia de saberes na e para a relação humano-natureza no Ensino de Ciências.

Nesse cenário, significa atestar que a insurgência tecida neste quarto ateliê é o da construção de um caminho que foi vivido por mim enquanto professora e pesquisadora nessa dissertação em diálogo com Daniel. Não significa dizer que é o caminho correto, mas apenas um caminho dentre muitos outros que podem ser abertos e construídos por professores e professoras de ciências ao se permitirem ecologizar saberes.

O movimento que faço aqui é semelhante aos frutos gerados pelas plantas que ao caírem no solo semeiam novas sementes e recomeçam seu ciclo, assim como retratado pela performance *Frutificar* de Uýra que ilustra esse ateliê. Para além, o caminho construído a partir do diálogo com Daniel que apresento aqui funciona como fruto, “etapa final” do ciclo vivido nesta dissertação. Mas também, exerce o papel de semente a ser plantada por todos aqueles e aquelas que venham a se permitir ecologizar saberes no Ensino de Ciências ao dialogarem comigo nesta pesquisa, reiniciando, assim, novos e plurais ciclos.

No entanto, vale sublinhar aqui que não pretendo me debruçar em uma análise antropológica do pensamento e da obra de Daniel Munduruku. Neste ateliê, faço apenas uma breve abordagem das principais ideias que permeiam sua construção intelectual, a fim de contextualizar e (re)apresentá-lo. O que proponho aqui é a aproximação, as lições aprendidas ao longo da pesquisa dialogada com o educador.

Em vista disso, este ateliê está organizado em duas seções: 1) Vamos escrever?, a qual apresento as ideias mais basilares acerca do pensamento e obra de Daniel Munduruku, e 2) Carta – Escrevendo memórias, a qual apresenta lições aprendidas ao longo dessa trajetória junto a Daniel no formato de carta. Escolho esse gênero literário, pois a percebo como estratégia de escrita que me permite não só um diálogo mais próximo e sensível junto a Daniel, como também me inspira a estabelecer um diálogo profundo comigo mesma na busca pela reconexão com a natureza. Para além, vejo nas cartas a possibilidade de escrever memórias (MUNDURUKU, 2010), ou seja, narrar e escrever sobre histórias ainda não contadas.

Segundo uma entrevista de Daniel concedida a Ana Carolina Cernicchiaro, afirma que certa vez, ao estar contando histórias de sua comunidade para as crianças, uma delas perguntou em qual local poderia encontrar aquela história que havia acabado de ser ouvida. Então, Daniel afirma que “aquilo foi como uma luz, caiu à ficha” (MUNDURUKU, 2017), percebeu que aquelas histórias não estavam sendo escritas e tomou como desafio e tarefa para começar escrevê-las tornando-se, assim, um redator da memória oral ou como diz seu amigo, Ailton Krenak, um escrevinhador das memórias.

Nesse sentido, me desafio neste ateliê a fazer como e junto a Daniel – escrevinhar memórias. E há melhor forma de fazer isso que não seja por carta?

## Vamos escrever?

Entender a natureza, o olhar e pertencimento do humano ao mundo natural pelas lentes de Daniel Munduruku não são tarefas fáceis. Não são, pois não se apresentam como elementos diretamente explícitos em sua obra (por mais que estejam presentes e sejam centrais em suas narrativas), como também obedecem a uma ontologia relacional, diferente da dualista, à qual pertencem. Os elementos e os discursos aparecem de forma implícita. São recheados de nuances, entrelinhas e sensibilidade. Esses vão na contramão da objetividade tão cara ao conhecimento científico acadêmico. Tratam-se de narrativas implícitas e abertas no tempo, ao sujeito e à experiência, uma vez que humano e natureza não são elementos distintos, mas complementares, se somam, se confundem, se pertencem mutuamente. Percebe-se essa forte imbricação na fala do personagem o Grande Chefe do autor Daniel Munduruku em sua obra *A palavra do Grande Chefe*:

Somos parte da terra e ela, parte de nós. As flores perfumadas e a grande águia são nossas irmãs. O cervo e o cavalo, nossos irmãos. Os cumes rochosos, a umidade da campina, o calor que irradia do corpo do bisão e do próprio homem pertence todos à mesma família (MUNDURUKU, 2008, p. 17).

A relação do povo Munduruku com a natureza é dada por meio do conhecimento. Segundo Daniel Munduruku (2010, p. 75) o conhecimento “passa, sim, pela crença de que há um conhecimento inerente à própria natureza, ou seja, é ela mesma, com seu espírito próprio, além da compreensão humana que domina o saber e o oferece a nossos povos”. Nesse entendimento, conhecimento e natureza são tão interrelacionadas que o conhecimento indígena da natureza só é possível de ser imergido ao passo que se também aproxima da natureza do conhecimento indígena (MUNDURUKU, 2010). Por esse motivo, mergulhamos de agora em diante nesses dois rios – o conhecimento indígena da natureza e a natureza do conhecimento indígena.

Assim como o Ocidente, a natureza do conhecimento indígena também se caracteriza pelas emergências intelectuais, das necessidades de sobrevivência requeridas pelos sujeitos. Contudo, há diferenças no que concerne a essas emergências intelectuais presentes entre conhecimentos indígenas e acadêmico-científico. Esse primeiro, segundo Munduruku (2010, p. 75), “não se trata de um conhecer teórico, escrito no papel, mas de um saber apreendido na prática do dia a dia. Para nós, o conhecimento está inscrito no próprio corpo, na busca da satisfação de nossas necessidades por meio da caça, da pesca, da colheita”.

Longe de ser um entendimento puramente racional ou cognitivo, o conhecimento indígena é muito mais próximo à ideia do conhecer, do ser incorporado e percebido pela memória coletiva de um povo. Daniel, nesse sentido, sublinha que essas leituras da natureza vão além de uma compreensão cognitiva e mais próximas do experimentar, viver as leituras, as tradições, os mitos e os ritos que compõem e nutrem as leituras. Nas palavras do autor, “os sentidos, diz a ciência, são para pessoas de mente fantasiosa. O povo indígena, então, experimenta livremente sua ‘mente fantasiosa’” (MUNDURUKU, 2010, p. 38).

A essa forma de produção de conhecimento ancorada no experimentar, no vivido e no sensorial, Daniel Munduruku (2010) nomeia como educação do corpo. Trata-se da primeira etapa educativa fornecida aos jovens da comunidade Munduruku, aquela que permitirá o sujeito identificar e compreender seu lugar e pertencimento ao mundo por meio dos sentidos. Essa criança, por meio dos sentidos, aprende sobre seu corpo e o corpo dos outros seres, aprende a ler sinais na floresta e fora dela, interpreta marcas e atribui significados e sentidos às ações. Nas palavras do educador,

Aprendemos na aldeia, desde muito pequenos, que nosso corpo é sagrado. (...) Aprendemos que nosso corpo é habitado por ausências, e que essas ausências precisam ser preenchidas com sentidos construídos por nós. Aprender é, então, conhecer o que pode preencher os vazios que moram em nosso corpo. É fazer uso dos sentidos, de todos eles. (...) Ao descobrir os vazios que o corpo possui, a criança indígena não despreza a necessidade de adquirir conhecimentos complementares. Ao contrário, percebe como é importante deleitar-se com eles em um processo de aprendizagem que passa pela leitura do entorno ambiental (MUNDURUKU, 2010, p. 54-55).

Um outro aspecto relevante a ser destacado sobre os saberes originários é a coletividade. Para Munduruku (2010) os conhecimentos indígenas são holísticos, ou seja, estão e são interconectados entre si e com o meio, de modo que nutrem uma perspectiva de retroalimentação e circularidade entre natureza, humanidade e conhecimentos ao serem confeccionados. Em vista disso, os saberes indígenas, ao serem postos e organizados em conjunto, pautam-se pela democratização, ou seja, as lições aprendidas junto à natureza são comuns a todos e todas da comunidade.

Entretanto, não é porque o conhecimento é compartilhado a todos e todas da comunidade que significa dizer que ele estará acessível/disponível a qualquer momento. Há requisitos, circunstâncias e momentos apropriados de serem compartilhados e acessados pelo indivíduo. É possível perceber esse aspecto a partir de um relato de Daniel

vivida em sua infância com seu pai sobre as dúvidas que tanto o escritor tinha quando criança:

– Meu filho – disse ele -, você tem feito muitas perguntas e não obtive quase nenhuma resposta. Não pense, no entanto, que sua mãe e eu estávamos surdos ao que quer saber, apenas não estava na hora de você ouvir o que eu vou contar agora. (...) Quando eu tinha sua idade, eu também fazia muitas perguntas. Meus pais diziam que um dia chegaria a hora de eu entender como as coisas se tornaram como são. Mais tarde, eles disseram que fazia parte do meu aprendizado permanecer ‘na sombra (MUNDURUKU, 2017, p. 34).

Na cultura Munduruku essa seleção de quais conhecimentos ou de qual momento é mais apropriado para se compartilhar determinado saber é realizada pelos mais velhos, aqueles que são os protetores da memória e sabedoria da comunidade. “São aquelas pessoas, homens e mulheres, que assumiram o papel relevante de ‘manter o céu suspenso’, conforme a compreensão guarani. São os que leem e releem o tempo, tornando-o circular (MUNDURUKU, 2010, p. 57).

No entanto, ao imergir neste contexto, pode-se questionar por qual motivo há essa seleção de saberes? Segundo o educador, as mais velhas e velhos da comunidade realizam essa organização, pois não é possível engolir o fruto inteiro do conhecimento (MUNDURUKU, 2017). Mas o que significaria essa ideia? O que seria engolir o fruto inteiro? Por que não seria possível? Segundo a avó de Daniel, como é relatado pelo autor, não é possível engolir por inteiro, pois o conhecimento é incompleto, está em constante atualização. Além dessa contínua reformulação, o conhecimento só é possível de ser engolido em partes, pequenas porções, pois é preciso saboreá-lo, ou seja, “entender com a alma e não com a cabeça” (MUNDURUKU, 2010, p. 40). Significa dizer, nesse sentido, que o conhecimento não precisa desesperadamente confortar ou responder sobre a verdade ou a realidade, mas o despertar do sentir que foi algo importante, relevante e potente de ser aprendido ao engolir.

Ao realizarem essa organização de quais e quando os conhecimentos devem ser ensinados, os mais velhos e velhas da comunidade elaboram as bases de uma educação da mente (MUNDURUKU, 2010). Nessa etapa educativa, ensina-se aos jovens Munduruku a sistematizar os aprendizados confeccionados pelo corpo e os sentidos, ou seja, se constrói a significação sobre o lugar no mundo encontrado e sentido por esses sujeitos ainda na educação do corpo. Os sentidos tornam-se elaborados, escritos, guardados e organizados na memória coletiva da comunidade para serem compartilhados

no tempo e no espaço. É por meio da educação da mente que se educa para a vida. Nas palavras de Daniel,

Educa-se, portanto, para a compreensão do mundo exatamente como ele nos foi presenteado pelos espíritos ancestrais. Educa-se para viver essa verdade, plena para nossa gente, e que nos mostra o caminho do bem-estar, da alegria, da liberdade e do sentido (MUNDURUKU, 2010, p. 58).

Ademais, a natureza do conhecimento vivida e defendida por Daniel Munduruku (2010, 2017) é pautada na felicidade, uma ética da sobrevivência. O conhecimento construído próximo da natureza não serve ao utilitarismo em primeira instância, o conhecimento existe como forma de melhorarmos como seres humanos, vivendo felizes, buscando e tecendo estratégias que nos permitam viver melhor, em harmonia com o Universo. E aqui vale a ressalva que não se trata de uma harmonia estática ou passiva, mas de parentesco, enraizamento e consciência do humano como natureza.

Nesse entendimento, a educação indígena se tece a partir de mais um pilar: a educação do espírito. Essa almeja o entendimento dos valores, dos sentimentos, das emoções. Para além da formação cognitiva e material do indivíduo, essa prática educativa coaduna no enraizamento, ligação e pertencimento de uns com outros. Trata-se de uma educação para o sonhar, pois somos e estamos juntos no ser mundo (MUNDURUKU, 2010). Ao se sonhar, percebe-se a possibilidade concreta do existir de outros mundos – ancestrais e espirituais – e ao se comunicar/viver esses mundos através dos sonhos se reconhece as ligações, os parentescos, entre eles.

Ao realizar uma educação do espírito, uma educação para o sonhar, se permite tecer a capacidade de transcender, libertando-se do corpo e da mente, para sonhar um sonho que tem raízes universais. Essas raízes que funcionam como os nós das plantas que semeiam a diversidade e crescimento de suas folhas, mas que também estabelecem as ligações entre elas. São nessas universalidades enraizadas, vividas no sonho, que habita a mais tenra e profunda ligação do humano com o natural, emocional e, sobretudo, espiritual. Para Daniel, “na educação, ensinar a sonhar, certamente, é uma grande lição” (MUNDURUKU, 2010, p. 60).

São sob essas três educações que se articula as bases da educação Munduruku: Educação do corpo, da mente e do espírito (MUNDURUKU, 2010). Cada uma dessas educações possui operações próprias de pensamento, no entanto sem dissociar-se entre elas. São integradas e sistêmicas na construção de conhecimentos sobre o mundo, o outro

e de si mesmo. São caminhos possíveis e realizáveis para o sujeito e para a comunidade de uma evolução intelectual, corporal e espiritual.

Para além, é a partir dessas educações que meninos e meninas Munduruku aprendem, se aprofundam e se reconhecem como pertencentes à natureza. As três educações ocorrem de forma interligada com o mundo natural, de modo que os sons da floresta, os rios, os animais, os espíritos também são interlocutores de intelectualidade epistêmica e pragmática na construção dos indivíduos e coletivos da comunidade. Não se trata da natureza presente como um elemento nas narrativas, mas a natureza vivida, sentida e pulsante como grande Mãe-Terra de tudo e todos, como o grande elo da teia da vida. Percebe-se essa potência a partir de um trecho da obra *A sabedoria das águas*, a qual evidencia a sabedoria inerente ao rio Tapajós:

A tarde parecia que não ia terminar nunca. Tudo estava muito calmo e nada acontecia. De cima do muro da aldeia, Koru olhava o rio Tapajós. ‘Ele sempre segue seu rumo e não para nunca’, pensava o guerreiro. ‘Ele não se preocupa com o que pensam dele os peixes, as plantas aquáticas, as capivaras que atravessam de uma margem para outra, os homens que singram as suas ondas... Segue sempre do mesmo jeito, guardando a sabedoria que aprende com suas viagens ao longo do universo’. (...) ‘Será que ele sabe mesmo todas as coisas, como dizem os nossos velhos? Haverá algo que ele ainda não nos revelou? Poderia o velho Tapajós saber mais coisas do que os meus avós e os avós dos meus avós? Saberá responder às coisas que vi? Poderá clarear minha mente para que eu possa entender meus tormentos?’ (MUNDURUKU, 2004, p. 5).

Nesse entendimento, a educação ultrapassa as paredes da escola. O educar e o educador/a extrapolam a figura do professor/a, podem ser protagonizados pelas ondas mecânicas dos sons da floresta, dos seres, dos espíritos, da voz, como também na sabedoria carregada pelo silêncio que também media, confessa e tensiona enquanto educador (MUNDURUKU, 2003).

Trata-se de uma educação que se faz e sonha enquanto se vive, se é e está no individual ou coletivo, sejam esses físico-biológicos, mágicos e/ou espirituais. Educar requer o encontro com o outro, o qual questione, confronte, nos faça sair de uma zona de conforto de ideias, pensamentos e atitudes. É uma doação inteira do seu eu-educador consciente ao mergulhar em um mar de incompletudes e incertezas do mundo, um saltar no escuro (MUNDURUKU, 2010).

Sob esse panorama exposto, reafirmo os caminhos potentes que Daniel Munduruku pode vir a tecer em um diálogo intercultural no Ensino de Ciências, em especial, nas relações e leituras do humano junto a natureza.

## Carta – Escrevinhando memórias

Para Daniel Munduruku

Natal/RN, 25 de junho de 2023.

Querido Daniel,

Confesso que fugi por muito tempo tentando adiar esse nosso diálogo concreto. Tive medo, eu assumo. Receio de não trazer pontos pertinentes para a nossa conversa, de ter te interpretado de modo equivocado ao longo desses anos de pesquisa, de ter pensado tão “fora da caixinha” que a caixinha nem resquício de “pé no chão” teria mais. No entanto, percebi que precisava começar de alguma forma. Mesmo que fosse na confusão das ideias, das palavras e dos sentimentos. O *start* tinha que ser dado. Pensei comigo mesma: Não é possível que a minha admiração e encanto pelo ser Daniel Munduruku possa ser empecilho para a nossa conversa. Então, por isso, decidi começar por aí: pelo encanto.

Encantar.

Usei algumas vezes esse verbo ao longo da dissertação, poucas vezes na verdade – encantamento com o mundo, com a natureza, com a vida, com a educação. No entanto, o que você não sabe é que frequentemente o recrutei quando iria falar sobre a minha pesquisa, seja explicando para alguém, apresentando em eventos ou debatendo sobre ela junto aos meus colegas de pesquisa. E foi só agora que parei para perceber que não havia ainda me debruçado nessa ideia com a devida profundidade que tanto ela tem me nutrido na construção dessa investigação.

Daniel, você, ensinou a me (re)encantar pela natureza. De que forma? Você poderia me perguntar e possivelmente me questionar no retorno desta carta. E, sinceramente, não saberia ou irei saber te responder. Apenas sinto.

Somente vejo que ao aprender a me (re)encantar pela natureza, tenho me permitido abrir para novas experiências e vivências que requerem e despertam em mim outros sentimentos. Hoje consigo me encantar pela natureza que vejo, toco, vivo e,

principalmente, sou. E não mais pela natureza bucólica que tanto ouvi nas histórias dos meus familiares e tanto quis experimentá-la. A natureza hoje, para mim, é simultaneamente ponto de partida e chegada nas minhas várias versões – pessoal, docente e pesquisadora.

Redescobrir beleza no mundo natural foi sem dúvida uma das lições mais potentes que aprendi contigo. E aqui vale a ressalva que a beleza à qual me refiro está bem longe de ser estritamente estética, mas bem mais próxima da ideia de vislumbre, de me emocionar, de tocar e fazer aflorar sentimentos ao se estar com e junto à natureza. Trata-se do fascínio, da curiosidade, da inquietação que agora sinto e percebo ao falar, observar ou estudar o mundo natural. É o encantamento pela vida, pelo outro e por si mesma sendo frutificado.

Lembro ainda do primeiro texto seu que tive contato. Foram muitas lágrimas. A obra *Você lembra, pai?* (MUNDURUKU, 2003) me tocou de tantas formas diferentes que não consigo expressar. As lágrimas eram de encanto por aquilo que tinha lido. Mais do que isso. Havia sido tocada. As lágrimas nada mais eram do que o extravasamento do sentimento, da sensibilidade ao estar encantada por aquelas memórias que por muitas vezes me atravessavam, ora por compartilhar semelhanças ora diferenças. Colocá-las em palavras? Seria impossível.

E pensando bem, acho que isso poderia ser outra lição, não é? Nem tudo precisa ser explicado, as vezes sentir é o bastante. Nem tudo precisa retratar fielmente a realidade ou a verdade, até porque ambas são momentâneas e mutáveis, assim como a natureza (MUNDURUKU, 2010). As vezes fazer sentido para si próprio já é o suficiente, sentir que aquele aprendizado é importante, já recruta no ser a construção de conhecimentos e, conseqüentemente, transformações seja na forma de atitudes ou pensamentos.

Acredito que foi na interface dessas duas lições – encantar e sentir – que você me inspirou a imaginar e criar o primeiro ateliê desta dissertação. Ao parar e começar a narrar sobre todas aquelas experiências que vivi, compreendi que os atravessamentos que vivemos são de profunda importância para moldar quem somos – seja no pessoal ou no profissional. É como o pesquisador Jorge Larrosa pontua que ao se viver/passar por uma experiência “supõe que o acontecimento afeta a mim, que produz efeitos em mim, no que

eu sou, no que eu penso, no que eu sinto, no que eu sei, no que eu quero” (LAROSSA, 2011, p. 7–8).

Nesse contexto, penso que a Yngrid, sem histórias com a natureza na infância, talvez, jamais pararia para investigar, procurar entender, as reverberações que esse distanciamento tem na vida de um sujeito ou de um grupo. Mais do que isso. A Yngrid, desconectada da natureza, não se desafiaria a tentar elaborar aulas de ciências e biologia que oportunizassem essa discussão, sequer se preocupasse com esse aspecto na prática de outros professores e professoras da área.

As experiências, assim, foram e se configuram como extremamente potentes na formação do sujeito e de sua individualidade, bem como atuação na coletividade. E vale salientar que não são somente as experiências de fato vividas, mas aquelas também “vividas” através dos outros, pois quando se permite se encantar e sentir junto a outros sujeitos e realidades também se experencia uma vivência. Afinal, não são somente as minhas experiências que me carregaram até aqui, mas também as experiências vividas e narradas por aqueles que vieram antes de mim, que estão ao meu lado ou que pude conhecer ao longo da minha vida. Trata-se das histórias que nos atravessam, das histórias que nos tocam e nos movem para uma experiência.

Recordo agora de uma outra história sua, Daniel. Ao falar sobre a construção da sua identidade indígena, você pontua como foi um caminho difícil de ser percorrido, ora pelo que a escola do homem branco ensinava sobre o “índio” ora pelo que ouvia de seus parentes (MUNDURUKU, 2017); eram histórias muito distintas que chegavam a ser incompatíveis. Você, no meio do fogo cruzado, só veio se compreender como indígena quando se permitiu se conhecer e conhecer seu povo, encantar-se pelas histórias, pela cultura e pela ontologia Munduruku, sobretudo, entender que você, enquanto indivíduo, era na verdade um povo (MUNDURUKU, 2017). Ou seja, Daniel não poderia se constituir como indígena, como Daniel, como educador, como escritor longe de suas experiências, tampouco das experiências e histórias que chegavam até você. Daniel Munduruku ao mesmo tempo que se forma enquanto indivíduo, é também formador e formado pelo coletivo.

Nesse panorama, pensando na formação docente em ciências, reflito: Por que não se apropriar das experiências vividas por professores e professoras como combustíveis

epistêmicos, pedagógicos e/ou metodológicos? Por que não utilizar em sala de aula e fora dela daquilo que somos, das vivências que nos atravessam? Ou ainda melhor, por que não realizarmos uma Onivoria das Ideias (SEVERO, 2018)? Nessa ideia de experiências onívoras significa dizer a “língua da experiência como uma estratégia orgânica, expressa no fenômeno do vivo, que pode ser lapidada para compreender melhor as implicações do sujeito no conhecimento” (SEVERO, 2018, p. 177). Por que não? Penso que seria um caminho bastante insurgente a ser encarado nas licenciaturas, por exemplo.

Para além, caminhar por meio e a partir das experiências nos possibilita o exercício do conhecer. Lembro que você sempre pontua que só é possível nos importarmos/defender algo quando passamos a conhecer (MUNDURUKU, 2017), entramos em contato, quando se compreende, se implica.

Pensando o Ensino de Ciências e Biologia a partir desse cenário, vejo que há oportunidade de refletirmos sobre a seleção de conteúdos que pairam o currículo dessas disciplinas, por exemplo. Por que optamos por aulas de ciências e biologia carregadas de conceitos em detrimento de possíveis implicações e contextualizações que fenômenos naturais podem gerar na formação do estudante? E faço esse questionamento ao mesmo tempo que faço refletindo sobre a minha própria prática docente. Como esperar que os alunos e alunas se interessem por ciências, em que sequer há o mínimo de encanto e conhecimento do processo, das leituras da natureza, que a atividade científica pode oferecer?

Nutrida por essas questões, percebo que o encantamento consegue despertar no humano um de seus aspectos mais complexos enquanto espécie – a capacidade integrada da razão e emoção na produção de significados. Ao se permitir encantar com algo ou alguém, conseguimos abrir espaço para atingir ao mesmo tempo lugares diferentes no ser que entrelaçam a sistematização mais rígida/racional de significados, ao passo que se curte, se deleita ao longo da realização de dada atividade. É o exercício de produção de conhecimentos atingindo as diferentes dimensões que você sublinha acerca da educação indígena – do corpo, da mente e do espírito (MUNDURUKU, 2010).

O encantamento, enquanto atitude, não é para ser, em primeira instância, posta em ordenamento cognitivo/racional, mas para tocar pessoas, ideias, sentimentos e atitudes. Ou seja, o encantamento precede o conhecimento. É preciso ter encanto, primeiramente,

para se dispor a aprender a ler a natureza. E é porque me encanto, me permito ser encantada por narrativas, atitudes, pensamentos que abro espaço e vez para conhecer, para construir aprendizados, para tecer sistematizações, para recrutar ações e, sobretudo, guardar e protegê-las na memória. Retornando, assim, ao Ensino de Ciências e Biologia entendo que essa lição do se encantar diz muito mais sobre como falar em detrimento do que falar em sala de aula.

É a partir dessa ideia – do como falar - que você me inspirou a imaginar e criar o segundo ateliê desta dissertação. Ao mergulhar nos modos que falamos e conhecemos sobre natureza e ciências em sala de aula, sobretudo, com base na modernidade, descobri caminhos que podemos adotar para pluralizar essa história única vivida no Ocidente. Ao deixar visível e latente as invisibilizações arquitetadas pela modernidade, permitimos falar, contar e narrar o outro lado da história, ou melhor, os outros muitos lados da história. O como falar aqui – apontando e colocando “os dedos nas feridas” - se configura como insurgência, pois não se deixa levar pelo comodismo, pela facilidade de repetir a história tantas vezes contada. A história aqui deixa de ser não só narrada, mas escrita no singular para agora ser (re)escrita e (re)conhecida no plural.

Acredito que é por isso que você, Daniel, tanto aconselha a conversar com a natureza. Entendo agora que ela consegue nos presentear com muitas histórias em um mesmo momento. Em um mesmo rio, aprendemos a origem dos mundos, nos alimentamos, nos purificamos e conversamos com os nossos ancestrais. Em uma mesma árvore, crianças brincam, primatas se protegem, insetos se alimentam, se identificam marcas do tempo e, sobretudo, se descansa. Com a lua não só nos orientamos a respeito das marés, interações astronômicas, mas aprendemos sobre amor (MUNDURUKU, 2007).

A natureza, por essa potência e complexidade, nos desperta o poder do encantamento. Ao mesmo tempo que ela atinge locais estéticos, sonoros, táteis, olfativos do ser, ela também desafia homens e mulheres a reconhecer o seu caráter ordinário diante todos os seres que coabitam esta terra. Entender as pistas que uma pegada que um animal pode oferecer, as lições que o rio tem a ensinar ou ainda o silêncio das copas das árvores enquanto professor (MUNDURUKU, 2010, 2017) não são práticas realizadas na aleatoriedade ou obrigatoriedade, e sim no encantamento e na curiosidade que a natureza nos desperta.

Nesse panorama, vejo que a curiosidade é algo também muito latente nas tuas narrativas. O fato dos mais velhos não compartilharem o conhecimento inteiro a você lhe despertava a buscar outras fontes, a realizar questionamentos e elaborar possíveis respostas. Mas não somente. A curiosidade também era despertada pelas histórias que você ouvia de seus parentes e a intensa imaginação/criatividade que elas recrutavam. Torna-se evidente esse aspecto na sua análise sobre o texto *Wahtirã: a Lagoa dos mortos*:

O texto traz a perspectiva de um universo fantástico, repleto de sentimento, de doçura. Ao mesmo tempo, nos convida para uma aventura pelo desconhecido e por uma sabedora que está tão perto de nós, mas que deixamos passar, buscando os conhecimentos de outros lugares distantes. Prestem atenção na história. Tentem conectá-la com as histórias que já conhecem (...). Comparem um pouco e perceberão que elas nos pedem uma chave para poder entrar. Todas elas trazem para nós a necessidade de nos perdermos para nos achar novamente; sofrer para vencer; dar para receber. Essas histórias contam os mistérios da nossa existência, e é assim que devem ser lidas. Só nosso coração pode nos dar respostas, mas o texto que têm em mãos é, certamente, um bom começo para encontrá-las (DIAKARA; MUNDURUKU, 2016, p. 29).

Vejo agora que a curiosidade foi a lição que me levou a imaginar e criar o terceiro ateliê desta dissertação. É nele que vejo a curiosidade, o querer saber e conhecer, a instiga para se aprender de outra forma, por meio de outros saberes, práticas, ontologias. A curiosidade necessária para dialogar, trocar conhecimentos e aprendizados, sobretudo, o para viver experiências distintas. Pensar e exercer a interculturalidade sem o mínimo de curiosidade entre os envolvidos torna a ecologia de saberes uma estratégia superficial, rasa, a qual se assemelharia a uma colagem de partes que não se conversam, sequer estão dispostas a conversar.

E mais uma vez, nesse sentido, retorno ao Ensino de Ciências e Biologia: Em qual momento deixamos, enquanto professores, de ativar a curiosidade em sala de aula? Em qual lugar se encontram as histórias no Ensino de Biologia e Ciências? Não seria possível resgatar em nossas aulas de ciências e biologia a arte de contar histórias, despertando curiosidade nos nossos estudantes? Trazer saberes distintos para se dialogar sobre ciências e natureza não seria um caminho para despertar a curiosidade?

Meu primeiro contato com pensadores que falavam sobre curiosidade, que me encantou, foi Carl Sagan. O físico relata que foram seus pais – que não sabiam quase nada sobre ciências – os seus mais memoráveis professores de ciências. Pois foi com eles, suas

histórias, incentivos e, sobretudo, perguntas realizadas ao longo da infância de Sagan que lhe ensinaram o mais medular da atividade científica: ceticismo e admiração (SAGAN, 2005).

Fazendo um paralelo com a minha experiência no mestrado, nesse período, me peguei muitas vezes no silêncio e, por consequência, a curiosidade parecia se dissipar. Estava no silêncio, pois estava longe fisicamente do meu grupo de pesquisa, do meu orientador, das minhas disciplinas da pós-graduação. Foi angustiante, confesso. Me peguei muitas vezes tendo que lidar com apenas a minha voz. E já não a aguentava mais, pois procurava/queria visões e vozes diferentes e não mais as minhas.

Entretanto, me reinventei, assim como a natureza faz constantemente no seu dia a dia. Passei a enxergar o silêncio também como frutífero, um grande professor, assim como pontuado por você, Daniel, ao falar sobre educação (MUNDURUKU, 2010). Ao longo das trocas com o silêncio, entendi que ele também me questionava, me colocava para refletir quantas vezes fosse necessário sobre determinada ideia. Comportava-se como um doador de tensões. Era fonte também de curiosidade, criatividade e imaginação.

Mais do que isso. O silêncio me ensinava sobre o tempo, me ensinava a desacelerar, saborear e engolir o conhecimento por partes e no devido momento (MUNDURUKU, 2017). Era preciso ter calma, pois as palavras também precisam descansar (DIAKARA; MUNDURUKU, 2016). Nessa leitura sensível, tenho tomado como lição aprender a parar, respeitar o tempo como presente (MUNDURUKU, 2017) e desfrutar dele com as demandas que se tem do agora, e não do ontem ou amanhã.

E foi no ato de desacelerar que me encantei e conheci um outro modo de ler a natureza, de fazer ciências. Um processo de elaboração de conhecimento sistematizado que não está preocupado no número de publicações ou citações, mas sobre e como se fala. Ciências que estão mais abertas em serem feitas de formas diferentes ao se permitirem mergulhar e aprender com o rio, ao longo do processo. São atividades científicas que são diversas não só porque dialogam com plurais saberes e metodologias, mas porque se refazem/se reformulam ao longo da caminhada da investigação. São leituras da natureza confeccionadas epistemicamente e pragmaticamente enquanto as vive, sente e saboreia.

Reflito, nesse sentido, quão potentes não seriam as licenciaturas em ciências e biologia se nós estremecêssemos o modo de fazer ciências nesses espaços, não é mesmo?

Por que, majoritariamente, as práticas de pesquisa que adentram as licenciaturas são endereçadas ao ensino? Também não seria formativo nas licenciaturas, por exemplo, ter acesso as discussões e experiências vividas no bacharel? Essa pergunta pode ainda ser estendida para as outras áreas (história, filosofia, sociologia), bem como para outras ciências (campesinas, indígenas, quilombolas). Não teríamos professores e professoras de ciências e biologia bem melhor formados para ler, ensinar e falar sobre natureza a partir de várias ópticas?

Desde o início dessa pesquisa de mestrado tenho me questionando em como eu, professora de biologia no ensino médio, poderia levar toda essa bagagem aprendida contigo, Daniel, para o chão da sala de aula. De que maneira eu poderia dialogar as aproximações entre saberes distintos nas aulas de ciências? E mais uma vez, o silêncio, o tempo e o desacelerar na produção intelectual foram grandes professores.

Nesse panorama, vi que o como, a busca incessante pela aplicação concreta da atividade, sempre estava pairando a minha ontologia dualista e me fazendo questionar de que maneira fazer esse diálogo ou ensinar aos outros. Mas, aí vinha você, Daniel, e me fazia refletir: E você? Onde está você nesse processo? Ensinar/aplicar nos outros antes mesmo de fazer sentido para você, de ter despertado encantamento?

Foi então que aprendi a minha última e mais potente lição: percebi que mais do que elaborar uma “receita” de como fazer o diálogo intercultural para professores e professoras de ciências, Daniel me desafiava a mim mesma, enquanto professora, pensar “fora da caixinha”. Significa dizer, assim, que antes de qualquer intencionalidade endereçada na construção dos ateliês aos professores e professoras de ciências e biologia, os ateliês foram construídos, digeridos e experimentados por mim, enquanto professora de biologia.

Não é que não tenha pretensão de divulgar, compartilhar ou ter compromisso com os professores e professoras de ciências e biologia as lições aqui aprendidas, mas é que essas preocupações em torno do como se tornaram secundárias quando entendi que eu – Yngrid, bióloga, pesquisadora e professora de biologia da rede estadual de Pernambuco – era também um coletivo. Uma coletividade que seria reformada, que iria se (re)encantar pela natureza, interculturalizar o ensino se eu, Yngrid, me propusesse a isso, se experenciasse isso. Ao pensar para além das linhas lógicas da modernidade, conhecer

outras realidades e junto a elas reformar o meu pensamento e prática docente e científica, também estaria gestando outras experiências que seriam inspirações para outros professores a fazerem o mesmo.

Foi o que aconteceu aqui, entre Daniel e eu. E espero que esse nosso diálogo alcance e inspire outros professores e professoras a também oportunizarem esses encontros, seja entre saberes, áreas, pensadores ou temáticas distintas. Pois como dizia seu avô: “Enquanto houver um único pajé sacudindo seu maracá, haverá sempre a certeza de que o mundo estará salvo da destruição” (MUNDURUKU, 2017, p. 59).

Que sejamos, então, na vida uns dos outros a figura de um pajé sacudindo seu maracá.

Obrigada por me ensinar a ler a natureza de forma mais sensível,

*De uma cientista e professora em constante formação.*

## Referências

- ABRANTES, Paulo C. Natureza e cultura. **Ciência & Ambiente**, v. 48, 2014.
- ABRANTES, Paulo César Coelho. **Imagens de natureza, imagens de ciência**. 1. ed. Campinas, São Paulo: Papyrus, 1998.
- ACOSTA, Alberto. **O Bem Viver: Uma oportunidade para imaginar outros mundos. Tradução de Tadeu Breda**. São Paulo: Elefante/Autonomia Literária, 2016.
- ADICHIE, Chimamanda Ngozi. **O perigo de uma história única**. 1º ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.
- ALMEIDA, Argus Vasconcelos De. O mecanicismo e a biologia. In: JÓFILI, Zélia; ALMEIDA, Argus Vasconcelos De (Orgs.). **Ensino de Biologia, meio ambiente e cidadania: olhares que se cruzam**. Recife: UFRPE: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia/Regional 5, 2010a. p. 93–116.
- ALMEIDA, Maria da Conceição de. **Complexidade, Saberes Científicos, Saberes da Tradição**. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2010b.
- ALMEIDA, Maria da Conceição De. Método complexo e desafios da pesquisa. In: ALMEIDA, Maria da Conceição De; CARVALHO, Edgar de Assis (Orgs.). **Cultura e pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2012. p. 103–118.
- ARANTES, Andressa Daiany da Silva; SANTOS, Janaina Roberta Dos. A formação de professores e a temática ambiental: atuação nas disciplinas de Ciências e Biologia. **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC**, p. 1–7, 2019.
- ARAÚJO, Bárbara Simões Barreto De; ROCHA, Davi Maia; VIEIRA, Fábio Pessoa. Pensando num ensino de ciências decolonial a partir da poesia “Eu-mulher” de Conceição Evaristo. **Filosofia e Educação**, v. 13, n. 1, p. 1917–1937, 2021.
- AZEVEDO, Nathália Helena; SCARPA, Daniela Lopes. Revisão sistemática de trabalhos sobre concepções de natureza da ciência no Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, p. 579–619, 2017.
- BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. Importância da demarcação de saberes no ensino de Ciências para sociedades tradicionais. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 16, n. 3, p. 679–694, 2010.
- BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. **A etnobiologia e sua importância para a formação do professor de ciências sensível à diversidade cultural: indícios de mudanças das concepções de professoras de biologia do estado da Bahia**. Universidade Federal da Bahia; Universidade Estadual de Feira de Santana, 2012.
- BARBOSA, Giovani de Souza; OLIVEIRA, Caroline Terra De. Educação Ambiental na Base Nacional Comum Curricular. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient. Seção especial: XI EDEA - Encontro e Diálogos com a Educação Ambiental**, v. 37, n. 1, p. 323–335, 2020.
- BARCELLOS, Marcilia. Ciência não autoritária em tempos de pós-verdade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 3, p. 1496–1525, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74653>>. Acesso em: 7 mar. 2023
- BHABHA, Homi K. **O local da cultura**. Belo Horizonte: Editora UFMG - Humanitas,

1998.

CANCLINI, Nestor García. **Diferentes, Desiguais e Desconectados: mapas da interculturalidade**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2009.

CANDAU, Vera Maria. **Reinventar a escola**. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

CANDAU, Vera Maria Ferrão. “Ideias-Força” Do Pensamento De Boaventura Sousa Santos E a Educação Intercultural. **Educação em Revista**, v. 32, n. 1, p. 15–34, 2016.

CARDOSO, Silná Maria Batinga; ROSA, Isabela Santos Correia. A cor da sua pele faz alguma diferença? Uma proposta de ensino interdisciplinas antirracista a partir do estudo da melanina. In: PINHEIRO, Bárbara Carine Soares; ROSA, Katemari (Orgs.). **Descolonizando saberes: A lei 10.639/2003 no Ensino de Ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2018, p. 75-88.

CARNEIRO-LEÃO, Ana Maria dos Anjos; MAYER, Margareth; NOGUEIRA, Romildo Albuquerque. Ensinando Biologia numa perspectiva de complexidade. In: JÓFILI, Zélia; ALMEIDA, Argus Vasconcelos De (Orgs.). **Ensino de Biologia, meio ambiente e cidadania: olhares que se cruzam**. Recife: UFRPE: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia/Regional 5, 2010. p. 257–266.

CARVALHO, Yngrid Lizandra Medeiros De; SEVERO, Thiago Emmanuel Araújo. O trabalho científica e a observação da natureza: Um estudo com professores de ciências biológicas em formação. **XXIX Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica da UFRN - ANAIS**, 2018.

CARVALHO, Yngrid Lizandra Medeiros De; SEVERO, Thiago Emmanuel Araújo. Pluralidade e reverberações das imagens sobre natureza e ciências na formação de professores de ciências naturais da UFRN. **XXX Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica - UFRN**, 2019.

CARVALHO, Yngrid Lizandra Medeiros De; SEVERO, Thiago Emmanuel Araújo. Ética e rigor científico dos Saberes da Tradição. In: SEVERO, Thiago Emmanuel Araújo; SOUSA, Jair Moisés De. **Educação em Ciências & Pensamento Complexo**. 1. ed. Natal: SEDIS-UFRN, 2020, p. 139-151.

CARVALHO, Ítalo Nascimento; NUNES-NETO, Nei Freitas; EL-HANI, Charbel N. Como selecionar conteúdos de Biologia para o Ensino Médio? **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, p. 67–100, 2011.

CASTELFRANCHI, Juri. **As serpentes e o bastão: Tecnociência, neoliberalismo e inexorabilidade**. Universidade Estadual de Campinas, 2008.

CASTRO-GÓMEZ, Santiago; GROSGOQUEL, Ramón. Giro decolonial, teoría crítica y pensamiento heterárquico. In: CASTRO-GÓMEZ, Santiago; GROSGOQUEL, Ramón (Orgs.) **El giro decolonial: Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global**. Bogotá, Colombia: Siglo del Hombre Editores; Universidad Central, Instituto de Estudios Sociales Contemporáneos y Pontificia Universidad Javeriana, Instituto Pensar, 2007, p. 9-24.

CHALMERS, Alan. **O que é Ciência afinal?** São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.

CHASSOT, Attico. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Editora Moderna, 1994.

CORONIL, Fernando. Natureza do pós-colonialismo: do eurocentrismo ao globocentrismo. In: LANDER, Edgardo. **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais - Perspectivas latino-americanas**. Buenos Aires, Argentina:

Colección Sur Sur, CLACSO, 2005, p. 50-62.

COUTO, Mia. **E se Obama fosse africano? e outras interinvenções**. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

CREPALDE, Rodrigo dos Santos et al. A Integração de Saberes e as Marcas dos Conhecimentos Tradicionais: Reconhecer para Afirmar Trocas Interculturais no Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 275–297, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4931/9968>>. Acesso em: 7 mar. 2023

CRESWELL, John W. Método Qualitativo. In: **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução: Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2007. p. 184.

CRESWELL, John W. Pesquisa Narrativa. In: **Educational Research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research**. 4. ed. Boston: Pearson, 2012. p. 501–519.

CRUZ, Elizeu Pinheiro Da. Saberes multiespécies dos professores universitários no percurso de um curso de ciências biológicas. **Revista Cocar**, v. 14, n. 29, p. 381–399, 2020.

CUCHE, Denys. **A noção de cultura nas ciências sociais**. Bauru: EDUSC, 1999.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Editora Cortez, 2011.

DIAKARA, Jaime; MUNDURUKU, Daniel. **Wahtirã: a Lagoa dos mortos**. 1. ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2016.

DOMINGOS, Luiz Tomas. A visão africana em relação à natureza. **Anais do III Encontro Nacional do GT História das Religiões e das Religiosidades – ANPUH - Questões teórico-metodológicas no estudo das religiões e religiosidades**. In: **Revista Brasileira de História das Religiões**, v. III, n. 9, p. 11, 2011.

DORNELES, Dionia Eli; GIRALDI, Patrícia Montanari. Diálogos inspirados em Carolina Maria de Jesus: Decolonialidade na formação de professoras(es) de ciências. **Revista Educação, Cultura e Sociedade**, v. 9, n. 2, p. 11–24, 2019. Disponível em: <<http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/educacao/article/view/3556>>

DUTRA, Débora Santos de Andrade; CASTRO, Dominique Jacob F. de A.; MONTEIRO, Bruno Andrade Pinto. Educação em Ciências e Decolonialidade: Em busca de caminhos outros. In: MONTEIRO, Bruno Andrade Pinto et al. (Orgs.). **Decolonialidades na Educação em Ciências**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2019. p. 1–18.

EL-HANI, Charbel N. Bases teórico-filosóficas para o design de educação intercultural como diálogo de saberes. **Investigacoes em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 1, p. 1–38, 2022.

EL-HANI, Charbel N.; POLISELI, Luana; LUDWIG, David. Beyond the divide between indigenous and academic knowledge: Causal and mechanistic explanations in a Brazilian fishing community. **Studies in History and Philosophy of Science**, v. 91, n. January, p. 296–306, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2021.11.001>>

ESCOBAR, Arturo. O lugar da natureza e a natureza do lugar: globalização ou pós-desenvolvimento? In: LANDER, Edgardo. **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais - Perspectivas latino-americanas**. Buenos Aires, Argentina: Colección Sur Sur, CLACSO, 2005, p. 63-79.

ESCOBAR, Arturo. **Sentipensar com la tierra: Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia**. Colección ed. Medellín: Ediciones UNAULA, 2014.

ESCOBAR, Arturo. Sentipensar con la Tierra: Las Luchas Territoriales y la Dimensión Ontológica de las Epistemologías del Sur. **AIBR-Revista de Antropología Iberoamericana**, v. 11, n. 1, p. 11–32, 2016.

FANON, Frantz. **Os Condenados da Terra**. Coleção Pe ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1968.

FORLANI, Nicolas. Extractivismo y educación. Una mirada crítica sobre la educación media en la provincia de Córdoba, Argentina. **Trabajo y Sociedad**, v. 32, p. 143-155, 2019.

FROEHLICH, José Marcos; BRAIDA, Celso Reni. Antinomias pós-modernas sobre a natureza. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 17, n. 3, p. 627–641, 2010.

Disponível em:

<<http://www.scielo.br/j/hcsm/a/8nJp5FKGyxMNJcdPqbdcxKy/?lang=pt>>. Acesso em: 20 jun. 2022

GAUDÊNCIO, Jéssica da Silva. Interculturalidade no ensino de ciências: uma revisão sistemática de literatura. **Revista da FAEEDA - Educação e Contemporaneidade**, v. 31, n. 67, p. 325–340, 2022. Disponível em:

<<https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/14029>>. Acesso em: 7 mar. 2023

GIL-PÉREZ, D. et al. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico**. *Ciência e Educação*, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

IVES-FELIX, Neusani Oliveira; BARROS, Flavio Bezerra; NAKAYAMA, Luiza. O ensino de ciências naturais como possibilidade de interculturalidade de saberes indígenas sobre plantas Amazônicas. **Revista Cocar**, v. 13, n. 27, p. 265–286, 2019.

JESUS, Yasmin Lima De; LOPES, Edinéia Tavares. Ensino de Ciências, Interculturalidade e Decolonialidade: possibilidades e desafios a partir da pesca com o tumbó. **Revista do Centro de Ciências de Educação**, v. 39, n. 2, p. 01–21, 2021.

Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/66708>>. Acesso em: 7 mar. 2023

Ji, Xia. “Trees don’t sing! ... Eagle feather has no power!”— Be wary of the potential numbing effects of school science. In: WALLACE, Maria F. G. et al. (Orgs.). **Reimagining Science Education in the Anthropocene**. Palgrave Macmillan, 2022. p. 17–34.

JUNQUEIRA, Heloisa; KINDEL, Eunice Aita Isaia. Leitura e escrita no ensino de ciências e biologia: a visão antropocêntrica. **Cadernos do Aplicação**, v. 22, n. 1, 2009.

KATO, Danilo Seithi; VALLE, Mariana Guelero Do; HOFFMANN, Marilisa Bialvo. Caravana da diversidade: o processo de mediação para a produção de recursos educacionais abertos sobre a biodiversidade. **Interfaces da Educação**, v. 12, n. 35, p. 206–231, 2021. Disponível em:

<<https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/4710>>. Acesso em:

7 mar. 2023

KOYRÉ, Alexandre. **Estudos de História do Pensamento Científico**. Rio de Janeiro: Editora Forense Universitária, 1982.

KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

LANDER, Edgardo. **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais - Perspectivas latino-americanas**. Buenos Aires, Argentina: Colección Sur Sur, CLACSO, 2005.

LARAIA, Roque de Barros. **Cultura: Um conceito antropológico**. 14. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001. v. 3

LAROSSA, Jorge. A experiência e alteridade em educação. **Revista Reflexão e Ação**, v. 19, n. 2, p. 4–27, 2011.

LARRYYS, Mayara. **Mapa aberto para uma ecologia científico-poética**. Universidade Estadual da Paraíba, 2015.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 23–40, 2014.

LÉO NETO, Nivaldo Aureliano; MOTA SOUZA, Sueli Ribeiro. Flores e Dores: Emoções e a ética da vida para um Ensino de Ciências e Biologia intercultural e antirracista. **Revista Temas em Educação**, v. 28, n. 2, p. 83–101, 2019.

LUDWIG, David; EL-HANI, Charbel N. Philosophy of Ethnobiology: Understanding Knowledge Integration and Its Limitations. **Journal of Ethnobiology**, v. 40, n. 1, p. 3–20, 2020.

MALDONADO-TORRES, Nelson. Sobre la colonialidad del ser: contribuciones al desarrollo de un concepto. In: CASTRO-GÓMEZ, Santiago; GROSFUGUEL, Ramón (Orgs.) **El giro decolonial: Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global**. Bogotá, Colombia: Siglo del Hombre Editores; Universidad Central, Instituto de Estudios Sociales Contemporáneos y Pontificia Universidad Javeriana, Instituto Pensar, 2007, p. 127-168.

MARQUES, Luiz Otavio Costa. Interculturalidade na formação de professores do campo: análise de uma experiência. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, v. 2, n. 2, p. 447–471, 2017.

MARTINS, André Ferrer Pinto. Ensino de ciências: desafios à formação de professores. **Revista Educação em Questão**, v. 23, n. 9, p. 53–65, 2005a.

MARTINS, André Ferrer Pinto. História e Filosofia da Ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho... **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 112–131, 2007.

MARTINS, André Ferrer Pinto. Natureza da Ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em “temas” e “questões”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, p. 703–737, 2015a. Disponível em: <<http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>>

MARTINS, Karina Vieira. Ciência e outras culturas. **Atas 4º Congresso Ibero-Americano em investigação qualitativa (CIAIQ)/ 6º Simpósio Internacional de Educação e Comunicação**, v. 2, p. 390–393, 2015b.

- MARTINS, Karina Vieira. **FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA: Elementos da etnoecologia para uma prática docente sensível à diversidade cultural**. Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, 2019.
- MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. História da Ciência: objetos, métodos e problemas. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 305–317, 2005b.
- MIGNOLO, Walter. A colonialidade de cabo a rabo: o hemisfério ocidental no horizonte conceitual da modernidade. In: LANDER, Edgardo. **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais - Perspectivas latino-americanas**. Buenos Aires, Argentina: Colección Sur Sur, CLACSO, 2005, p. 33-49.
- MIGNOLO, Walter. Colonialidade: O lado mais escuro da modernidade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 32, n. 94, p. 18, 2017.
- MOLINA-ANDRADE, Adela; MOJICA, Lyda. Enseñanza como puente entre conocimientos científicos. Magis. **Revista internacional de investigación en educación**, v. 6, n. 12, p. 37-53, 2013.
- MOLINA-ANDRADE, Adela. Línea de investigación enseñanza de las ciencias, contexto y diversidad cultural: estado de desarrollo. **Revista EDUCyT**, v. 10, p. 76-81, 2015.
- MORAES, Marcelo José Darzi; BITETI, Mariane. Ontologia Ubuntu: Natureza Ser-com Homem. In: MENDES, João Ribeiro; SYLLA, Bernhard Josef (Orgs.). **EIBEA 2019 - Encontro Iberoamericano de Estudos do Antropoceno - Atas**. Braga: CEPS, 2019. p. 131–146.
- MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 7ª ed. São Paulo: Bertrand Brasil, 2005.
- MORIN, Edgar. **Para um pensamento do sul: diálogos com Edgar Morin**. Rio de Janeiro: SESC, Departamento Nacional, 2011.
- MORIN, Edgar; CIURANA, Emilio-Roger; MOTTA, Raúl Domingo. **Educar na era planetária: O pensamento complexo como Método de aprendizagem no erro e na incerteza humana**. São Paulo: Editora Cortez, 2003.
- MOURA, Cristiano. Educação em ciências no “portal covid-19”: problematizando a relação humano-natureza por meio da história e da filosofia da ciência. **Encuentro de Ciencias Básicas**, v. 5, p. 8–16, 2021.
- MOURA, Cristiano B.; GUERRA, Andreia. Rethinking Historical Approaches for Science Education in the Anthropocene. In: WALLACE, Maria F. G. et al. (Orgs.). **Reimagining Science Education in the Anthropocene**. Palgrave Macmillan, 2022. p. 215–228.
- MUNDURUKU, Daniel. **O banquete dos deuses - Conversa sobre a origem da cultura brasileira**. 1. ed. São Paulo: Angra, 2000.
- MUNDURUKU, Daniel. **Você lembra, pai?** São Paulo: Editora Global, 2003.
- MUNDURUKU, Daniel. **Sabedoria das águas**. São Paulo: Editora Global, 2004.
- MUNDURUKU, Daniel. **A primeira estrela que vejo é a estrela do meu desejo e outras histórias indígenas de amor**. São Paulo: Editora Global, 2007.
- MUNDURUKU, Daniel. **A palavra do grande chefe**. 1. ed. São Paulo: Editora Global, 2008.
- MUNDURUKU, Daniel. **Mundurukando**. São Paulo: UK’A Editorial, 2010.

- MUNDURUKU, Daniel. O caráter educativo do movimento indígena brasileiro: considerações finais. In: **O caráter educativo do movimento indígena brasileiro (1970-1990)**. 1. ed. São Paulo: Paulinas - (Coleção educação em foco. Série educação, história e cultura), 2012. p. 209–224.
- MUNDURUKU, Daniel. Entrevista: Daniel Munduruku, literatura para desentortar o Brasil. **Crítica Cultural**, v. 12, n. 1, p. 15–24, 2017.
- MUNDURUKU, Daniel. **Mundurukando 2**. São Paulo: UK'A Editorial, 2017.
- MUTSCHLER, Hans-Dieter. **Introdução à filosofia da natureza**. São Paulo: Edições Loyola, 2008.
- NASCIMENTO, Elisângela Castedo Maria Do; MEDEIROS, Heitor Queiroz De. A dança das mulheres e o artesanato Terena como referência para uma Educação Ambiental Decolonial. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 38, n. 2, p. 330–350, 2021.
- NASCIMENTO, Hiata Anderson Silva Do; GOUVÊA, Guaracira. Diversidade, Multiculturalismo e Educação em Ciências: Olhares a partir do Enpec. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**, v. 20, p. 465–468, 2020.
- NASCIMENTO JÚNIOR, Antônio Fernandes. **Construção de Estatutos de Ciência para a Biologia numa perspectiva histórico-filosófica: Uma abordagem estruturante para seu ensino**. Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2010.
- NEVES, Fagner Henrique Guedes; QUEIROZ, Paulo Pires De. O Ensino de Ciências e a Saúde: por uma Docência Intercultural e Crítico-Reflexiva na Escola Básica. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 26, p. 1–17, 5 jun. 2020. Disponível em: <<http://www.scielo.br/j/ciedu/a/jYvzLHwn5LN6jX8cPGL5PSH/?lang=pt>>. Acesso em: 7 mar. 2023
- NEVES, Fagner Henrique Guedes; QUEIROZ, Paulo Pires De. Educação intercultural em saúde: Um debate desejável à formação docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 3, p. 178–197, 28 dez. 2022. Disponível em: <<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2975>>. Acesso em: 7 mar. 2023
- NOGUEIRA, Mayara Larrys Gomes de Assis. **Diálogos entre ciências e ficção científica: uma estratégia para discutir ética científica baseada na teoria da objetivação**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019.
- OLIVEIRA, Tiago. Notas sobre o problema do realismo científico. **Investigação Filosófica**, v. 10, n. 2, p. 47, 2020.
- PEREIRA, Patrícia Barbosa. Interculturalidade crítica na formação de professoras(es) de ciências da natureza: um legado da cooperação brasileira em Timor-Leste. **Perspectiva**, v. 39, n. 2, p. 1–20, 2021.
- PÉREZ, Daniel Gil et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125–153, 2001.
- PINHEIRO, Barbara Carine Soares. O período das artes práticas: a química ancestral africana. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 1, p. 4–15, 2020. Disponível em: <<https://orcid.org/0000-0001-6899->>
- PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. Educação em Ciências na Escola Democrática e as Relações Étnico-Raciais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. 329–344, 2019.

PINHEIRO, Barbara Carine Soares; ROSA, Katemari. **Descolonizando saberes: A lei 10.639/2003 no ensino de ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2018.

PINHEIRO, Petrilson A. Pesquisa em contextos de ensino e aprendizagem por meio do uso da internet: uma ecologia de saberes. **Educação e Pesquisa**, v. 44, n. e180699, p. 1–15, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1678-4634201844180699>>. Acesso em: 7 mar. 2023

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 14. ed. São Paulo: Contexto, 2006.

PRATT, Mary Louise. **Imperial eyes: travel writing and transculturation**. 2 ed. London and New York, United States of America: Routledge, 2008.

QUIJANO, Anibal. Colonialidad y Modernidad/Racionalidad. **Perú Indígena**, v. 13, n. 29, p. 11–20, 1992. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5698653/mod\\_resource/content/2/quijano.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5698653/mod_resource/content/2/quijano.pdf)>

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade, Poder, Globalização e Democracia. *Novos Rumos*, v. 17, n. 37, 2002.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do Poder, Eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, Edgar. **A colonialidade do saber. Eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino- americanas**. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Colección Sur Sur, CLACSO, 2005. p. 227–278.

RÉDUA, Laís de Souza; KATO, Danilo Seithi. Oficinas pedagógicas na formação inicial de professores de ciências e ciologia: Espaço para formação intercultural. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 26, p. 1–19, 2020.

RIST, Stephan; DAHDOUH-GUEBAS, Farid. Ethnoscience - A step towards the integration of scientific and indigenous forms of knowledge in the management of natural resources for the future. **Environment, Development and Sustainability**, v. 8, p. 467–493, 2006.

RIST, Stephan; ZIMMERMANN, Anne; WIESMANN, Urs. **From epistemic monoculture to cooperation between epistemic communities – Development research and sustainability**. Proceedings of the international conference on “Bridging Scales & Epistemologies”. *Anais...Alexandria, Egypt*, 17–20 March: Millennium Assessment, 2004.

ROSA, Isabela Santos Correia; ALMEIDA, Rosiléia Oliveira De; SANTANA, Catiana Santos Correia. UNIVERSALISMO, PLURALISMO EPISTEMOLÓGICO E MULTICULTURALISMO CRÍTICO: problematizando a possibilidade de uma nova posição epistemológica. **Revista Espaço do Currículo (online)**, v. 13, n. n. Especial, p. 726–742, 2020.

SAGAN, Carl. **Pálido ponto azul: Uma visão do futuro da humanidade no espaço**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

SAGAN, Carl. **O Mundo assombrado pelos demônios: A ciência vista como uma vela no escuro**. São. Paulo: Companhia das Letras, 2005.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Introdução: para ampliar o cânone do reconhecimento, da diferença e da igualdade. In: **Reconhecer para libertar: os caminhos do cosmopolitanismo multicultural**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, p. 25-68, 2003.

- SANTOS, Boaventura de Sousa. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Novos Estudos - CEBRAP**, n. 79, p. 71-94, 2007.
- SANTOS, Boaventura de Sousa. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. In: SANTOS, Boaventura de Sousa; MENESES, Maria Paula (Orgs.). **Epistemologias do Sul**. Coimbra: Almedina, CES, 2009. p. 23–72.
- SANTOS, Boaventura de Sousa. **O fim do império cognitivo: a afirmação das epistemologias do Sul**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira Dos; CARVALHO, Luiz Marcelo De; LEVINSON, Ralph. A Dimensão Política da Educação Ambiental em Investigações de Revistas Brasileiras de Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 2, p. 199–213, 2014.
- SCHEID, Neusa Maria John; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. Concepções sobre a natureza da Ciência num curso de Ciências Biológicas: Imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 157–181, 2007.
- SCHEIFELE, Alexandre. Concepções de professores sobre o currículo e o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista da SBEnBio - VI Enebio - VIII Erebio Regional**, n. 9, p. 238–247, 2016.
- SCHIEBINGER, Londa. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru, SP: Editora da Universidade do Sagrado Coração - EDUSC, 2001.
- SEVERO, Tatiana Lapitz Machado dos Santos. **Estaleiro de Saberes: Por uma formação para a vida**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2020.
- SEVERO, Thiago Emmanuel Araújo. **Compreensão de Natureza e Formação do Biólogo**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2013.
- SEVERO, Thiago Emmanuel Araújo. **A Experiência como ordenação da realidade: Uma estratégia orgânica para a educação científica**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015.
- SEVERO, Thiago Emmanuel Araújo. Sobre la noción de onivoría de las ideas - Experiencias de un músico profesor de ciencias. **Revista Paradigma**, v. XXXIX, p. 175–189, 2018.
- SEVERO, Thiago Emmanuel Araújo; LAPITZ, Tatiana. O que é natureza? Complexidade e leituras do ambiente por estudantes do ensino fundamental no semiárido brasileiro. **X Congresso Internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias**, p. 5029–5034, 2017.
- SHIVA, Vandana. **Biopirataria: A pilhagem da natureza e do conhecimento**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2001.
- SHIVA, Vandana. **Monoculturas da mente: Perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia**. São Paulo: Editora Gaia Ltda., 2003.
- SILVA, Adielle de Almeida. **Educação intercultural e diálogo entre diferentes saberes: desafios e possibilidades no ensino de ciências da escola básica**. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2022a.
- SILVA NETO, Manoel Pedro. **Diários de viagem à Terra Média: Literatura fantástica, ecologia e ensino de Ciências**. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2021.

- SILVA, José Roberto Feitosa. Ensino de Biologia nas políticas e políticas no ensino de Biologia: O que ensinamos e aprendemos nos cursos de formação de professores? **Revista entreideias: educação, cultura e sociedade**, v. 7, n. 3, p. 9–22, 2018.
- SILVA, Francisco Lucas Da. **Um sábio na Natureza**. 1. ed. Natal: Editora IFRN, 2016.
- SILVA, Júlia Barbosa. **Limites e potencialidades nas cartilhas da escolinha Tamar em Arembepe/BA para a promoção do diálogo de saberes na perspectiva intercultural crítica**. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2022b.
- SILVEIRA, Dieison Prestes Da; SILVA, Joselia Cristina Siqueira Da; LORENZETTI, Leonir. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO CIDADÃ. **VIDYA**, v. 41, n. 2, p. 41–59, 2021.
- SILVEIRA, Thiago Araújo Da. **Oficinas didáticas interdisciplinares: teoria, prática e reflexão**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2020.
- SODRÉ, Muniz. **Pensar nagô**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.
- SOUSA, Jair Moisés de. Sobre a construção das ideias científicas ou Darwin e seus demônios. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2017.
- SOUSA JUNIOR, José Carlos Figueiredo; SANTOS, Marinalva Valdevino; SOUSA, Jair Moisés. **La Traviata: arte, ciência e vida**. In: SEVERO, Thiago Emmanuel Araújo; SOUSA, Jair Moisés De. **Educação em Ciências & Pensamento Complexo**. 1. ed. Natal: SEDIS-UFRN, 2020, p. 39-52.
- SOUZA, Adria Simone Duarte De; BETTIOL, Celia Aparecida; SOBRINHO, Roberto Sanches Mubarak. Formação de professores indígenas: desafios e perspectivas a partir do currículo do curso de pedagogia intercultural indígena. **Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo entre as ciências**, v. 9, n. 02, p. 17–36, 13 dez. 2020. Disponível em: <<https://periodicos2.uesb.br/index.php/rbba/article/view/7767>>. Acesso em: 7 mar. 2023.
- SOUZA, Maria Laura; BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. Conhecimento tradicional como instrumento para dinamização do currículo e Ensino de Ciências. **Gaia Scientia**, v. 12, n. 4, 2019.
- STENGERS, Isabelle et al. Uma ciência triste é aquela em que não se dança - Conversações com Isabelle Stengers. **Revista de Antropologia**, v. 59, n. 2, p. 155–186, 2016.
- TAVARES, Marina de Lima; VALADARES, Juarez Melgaço; SILVEIRA JUNIOR, Celio da Silveira. O currículo da área de ciências e a construção de uma pedagogia intercultural: a formação de educadores indígenas na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) / The science area curriculum and the construction of an intercultural pedagogy: the formation. **Cadernos CIMEAC**, v. 7, n. 1, p. 160–183, 2017.
- TROVARELLI, Rachel Andriollo; BATTAINI, Vivian; SORRENTINO, Marcos. A transição para sociedades sustentáveis : uma abordagem a partir de processos educadores A transition into sustainable societies : an approach from educative processes La transición hacia sociedades sostenibles : un enfoque a partir de procesos educadore. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 52–68, 2021.
- TRPIN, Verónica; GONZALEZ, Mariana. “Vamos abriendo caminos...”Experiencias de formación en educación intercultural en la provincia de Neuquén. **RUNA**, v. 43, n. 1, p. 211–228, 2022.

TSING, Anne Lowenhaupt. Introduction. In: **Friction: An Ethnography of Global Connection**. Princeton: Princeton University Press, 2005. p. 1–18.

URIBE-PÉREZ, Marisol. Concepciones de profesores de ciencias en formación inicial sobre interculturalidad y su relación con la enseñanza: reflexiones en el contexto colombiano. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, n. 47, 20 fev. 2020. Disponível em: <<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/9539>>. Acesso em: 7 mar. 2023

VALADARES, Juarez Melgaço; SILVEIRA JÚNIOR, Célio. Interculturalidade e ensino de ciências: O cotidiano de uma sala de aula. **Arquivos analíticos de políticas educativas**, v. 28, n. 153, 2020.

VERRANGIA, Douglas. Conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira no ensino de Ciências: um grande desafio. **Revista África e Africanidades**, v. 2, n. 8, 2010.

VIEIRA, Carlos Magno Naglis; ABREU, Aurieler Jaime De. pedagogia guarani nas percepções dos professores guarani e kaiowá do Mato Grosso do Sul. **Revista de Educação Pública**, v. 30, p. 1–20, 2021.

VIEIRA, Fabio Pessoa. **Envolvimento e Educação Ambiental com as quebradeiras de coco: Um caminho sustentável na reserva extrativista do extremo norte do Tocantins**. Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2017.

VIEIRA, Fábio Pessoa. O sustentável na educação ambiental existencial, a partir do lugar: uma oposição à objetificação da natureza. **Notandum**, v. 22, n. 50, p. 73–84, 2019.

VIEIRA, Fábio Pessoa. Uma educação ambiental para além da pandemia: aprendizados decoloniais com outras comunidades e com outras pedagogias. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)**, v. 15, n. 4, p. 259–278, 2020.

VIEIRA, Regina Célia Moraes; RUIZ, Maria Auxiliadora De Souza. Ciclo monográfico: dos mitos à ciência da Escola Indígena Baniwa e Coripaco no Alto do Rio Negro. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 8, n. 1, p. 277–294, dez. 2011.

VOGT, Carlos. A espiral da Cultura Científica. **ComCiência**, v. 45, 2003.

WALSH, Catherine. Interculturalidad y (de)colonialidad: diferencia y nación de otro modo. **Textos & Formas Ltda**, p. 27–43, 2006.

WALSH, Catherine. Interculturalidad, plurinacionalidad y decolonialidad: las insurgencias político-epistémicas de refundar el Estado. **Tabula Rasa**, n. 9, p. 131–152, 2008.

WALSH, Catherine. Interculturalidade Crítica e Pedagogia Decolonial: in-surgir, re-existir e re-viver. In: CANDAU, Vera Maria (Org.). **Educação Intercultural na América Latina: entre concepções, tensões e propostas**. Rio de Janeiro: 7letras, 2009. p. 12–42.

WALSH, Catherine. **Pedagogías decoloniales: Prácticas insurgentes de resistir, (re)existir y (re)vivir**. 1. ed. Quito/Ecuador: ABYA YALA, 2013.

WILSON, Edward O. **Cartas a um jovem cientista**. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

WOHLLEBEN, Peter. **A vida secreta das árvores**. Rio de Janeiro: Sextante, 2017.

XAVIER, Patrícia Maria Azevedo; FLÔR, Cristhiane Carneiro Cunha. Interloquções entre os saberes populares e científicos envolvidos na produção artesanal de doces. In: BAPTISTA, Geilsa Costa Santos; PINHEIRO, Paulo César; FARIAS, Luiz Márcio Santos (Orgs.). **Educação científica por meio da interculturalidade de saberes e práticas**. Salvador: EDUFBA, 2021. p. 45–64.