



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO



BEATRIZ SANTOS DE OLIVEIRA

**DIÁLOGOS COM JOËL DE ROSNAY. RELIGAR ENSINO,
NATUREZA E A CONDIÇÃO HUMANA.**

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA

2022

BEATRIZ SANTOS DE OLIVEIRA

**DIÁLOGOS COM JOËL DE ROSNAY. RELIGAR ENSINO,
NATUREZA E A CONDIÇÃO HUMANA.**

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Programa de Pós-Graduação em
Ensino da Universidade Estadual do
Sudoeste da Bahia, como requisito
parcial para obtenção do título de
Mestre em Ensino.

Orientador: Prof. Dr. Renato Pereira de Figueiredo

VITÓRIA DA CONQUISTA - BA

2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**DIÁLOGOS COM JOËL DE ROSNAY. RELIGAR ENSINO, NATUREZA
E A CONDIÇÃO HUMANA.**

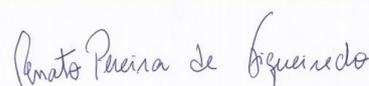
Autora: BEATRIZ SANTOS DE OLIVEIRA

Orientador: Prof. Dr. Renato Pereira de Figueiredo

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação defendida por Beatriz Santos de Oliveira e aprovada pela Comissão Avaliadora.

Data:
31/08/2022

COMISSÃO AVALIADORA



Prof. Dr. Renato Pereira de Figueiredo (UESB) Presidente da Banca
Examinadora/Orientador



Prof. Dr. José Valdir Jesus de Santana (UESB)
Examinador interno



Prof. Dra. Josineide Silveira de Oliveira (UFRN)
Examinador externo

O46d

Oliveira, Beatriz Santos de.

Diálogos com Jöel de Rosnay. Religar ensino, natureza e a condição humana.
/ Beatriz Santos de Oliveira, 2022.

77f. il.

Orientador (a): Dr. Renato Pereira de Figueiredo.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia,
Programa de Pós Graduação em Ensino – PPGEn, Vitória da Conquista, 2022.

Inclui referência F. 76 – 77.

1. Educação transdisciplinar. 2. Educação ambiental. 3. Meio ambiente. 4.
Complexidade – Ensino. I. Figueiredo, Renato Pereira de. II. Universidade Estadual do
Sudoeste da Bahia, Mestrado Acadêmico em Ensino- PPGEn.

CDD 370

Catlogação na fonte: **Juliana Teixeira de Assunção – CRB 5/1890**

UESB – Campus Vitória da Conquista – BA

AGRADECIMENTOS

A fé foi muito importante para mim na construção deste trabalho, por isso, hoje agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por toda a força e perseverança que me proporcionou ao longo deste processo. Agradeço também a Nossa Senhora Aparecida que ouviu minhas preces e me acompanhou nesta jornada. O plano espiritual com certeza me deu esperança, consolo, alívio e alegria nos momentos mais difíceis e me ajudou a seguir a cada amanhecer.

Agradeço a todos os meus queridos familiares, amigos, colegas, professores e todos aqueles que de alguma forma direta ou indireta contribuíram para a construção desta pesquisa. Alguns ajudaram com um abraço amigo, uma palavra ou um gesto de afeto, nos dias difíceis e também nos dias de conquistas. Outros ajudaram na produção teórica e prática da pesquisa, sua inestimável contribuição deram o embasamento a este trabalho. Ambas as formas de participação foram fundamentais, eu certamente não chegaria até a conclusão deste mestrado sem cada um que passou pela minha vida de forma especial nestes últimos anos.

Em especial agradeço a minha família, em não seria quem eu sou hoje sem a companhia de vocês, sem todos os ensinamentos, os momentos de alegria e as lutas partilhadas. Uma família simples que sempre me incentivou a estudar e priorizar a educação e minha carreira profissional. Obrigada por cuidarem de mim, sei que não medem esforços para me ajudar a conquistar meus sonhos. Nesse sentido, agradeço em especial aos meus pais Tereza e João. Minha irmã Sandra e meu irmão Ebenilson. À cunhada Patrícia e ao cunhado Ronaldo. E aos meus queridos sobrinhos Rayan e Otávio. Essa conquista de certa forma também é de cada um de vocês da minha família.

Um agradecimento muito especial, ao meu orientador Renato, que se mostrou tão compreensivo ao longo deste mestrado. Obrigada por todo o incentivo, mesmo quando as circunstâncias tornaram o processo quase insustentável, agradeço por não ter me deixado desistir. Obrigada por acreditar no meu potencial. Agradeço por todo o conhecimento partilhado, todos os conselhos, pelo incentivo e por ter caminhado junto comigo ao longo da construção desta pesquisa. O sucesso de cada um dos seus

orientandos é reflexo do seu profissionalismo e dedicação, sou grata por fazer parte deste grupo. Muito obrigada, Professor Renato!

Agradeço aos professores membros da banca da qualificação e da defesa: Josineide Silveira e José Valdir Santana. Obrigada pela atenção e compreensão na condução deste momento, as suas contribuições são de grande relevância nesta pesquisa.

Agradeço aos autores dos livros que me compõem esta pesquisa e contribuíram na construção deste trabalho e, portanto, também são parte importante da minha formação ao longo deste processo.

“Caminhante não há caminho, o caminho se faz ao caminhar”. Posso dizer que está foi a primeira lição que aprendi ao ingressar no GEPECC, mais tarde aprendi também que ainda assim precisamos de um destino ao qual queremos chegar, ou seja, um objetivo claro ao caminhar. Foram tantos momentos de alegria e partilha de conhecimento, guardarei com carinho as lembranças. Agradeço ao GEPECC por ter feito parte da minha caminhada acadêmica. Em especial agradeço a Luna que tanto ensinou sobre gratidão, obrigada por ter me acolhido desde o início e por sempre ter estado ao meu lado quando precisei de apoio. Agradeço também a Gabriela, Kelly, Ana Emília, Daiana, Pyerre, Guacyra e Selma, obrigada por toda partilha. Sucesso na vida de cada um de vocês!

Agradeço a professora Márcia Menezes, por toda amizade e companheirismo. Obrigada por estar ao meu lado desde a graduação, me apoiando, compartilhando conhecimentos e experiências. Obrigada por me incentivar a alcançar novos horizontes! A caminhada até chegar ao mestrado e o percurso até a conclusão são conquistas que partilho com você com muito carinho.

Um agradecimento aos colegas da turma do PPGEn de 2020, obrigada aqueles que de alguma maneira estiveram presentes neste processo. Foi um trajeto diferente das nossas expectativas, o ensino remoto tornou-se uma realidade nova e desafiadora e que tivemos que superar. Sucesso a todos nós!

Em especial, agradeço a minha colega de turma Danielle. Colegas de turma na graduação e no mestrado. Compartilhamos experiências, expectativas e alegrias. Felizmente conseguimos concluir mais esta etapa. Obrigada pela amizade ao longo destes anos. Que a sua vida seja de sucesso e prosperidade!

Agradeço com muito carinho e gratidão às minhas amigas Ane Geysa, Aline, Laysla, Jamile, Marleide e Moana. Vocês tornaram minha caminhada mais feliz, foi uma alegria saber que eu poderia contar com vocês. Cada uma do seu próprio jeito. Obrigada por me ouvir, me compreender, me acolher e motivar quando precisei de um gesto de apoio e uma amizade.

Agradeço a todos e todas, recebam estas palavras aqui escritas como uma singela, porém sincera e afetuosa forma de agradecimento e homenagem. Um dia li uma frase que dizia assim “um sonho que se sonha só, é só um sonho, mas um sonho que se sonha junto é realidade”. Por isso hoje, agradeço a cada um de vocês que sonharam junto comigo e tornaram este mestrado uma realidade. Muito obrigada!

RESUMO

A dissertação tem como eixo central a religação entre ensino, natureza e a condição humana, propondo para isso uma educação transdisciplinar. A construção deste trabalho está atrelada a produção de Joël de Rosnay e outros autores, sendo eles: Edgar Morin, Humberto Maturana, Maria da Conceição de Almeida e Ailton Krenak. As vias de abordagem desta pesquisa estão embasadas no método científico que tem como aporte teórico a Teoria da Complexidade de Edgar Morin. A partir das leituras, foi possível traçar um diálogo com o que é investigado nesta pesquisa a fim de evidenciar princípios capazes de gerar reflexões norteadoras com vistas a discutir questões relacionadas à construção do conhecimento científico e a questões ambientais e do ensino de ciências na educação básica. Foram extraídos os três metatemas natureza, sociedade e ser humano, uma estratégia para religar saberes, instigar a comunicação entre diferentes áreas do conhecimento e entre disciplinas e, com isso, proporcionar um ponto de partida para uma discussão transdisciplinar sobre meio ambiente. O trabalho está dividido em três capítulos, no primeiro apresento as bases da construção da pesquisa, no segundo, apresento os metatemas extraídos a partir da obra de Joël de Rosnay e, no último capítulo, destaco as questões referentes ao ensino, buscando construir uma narrativa que exponha minhas reflexões acerca da temática a partir dos diálogos e da minha vivência. A partir dos diálogos dos metatemas há uma proposta de uma visão de educação que tenha como base a formação transdisciplinar tanto para professores (formação docente) quanto para alunos (educação básica), tendo como intuito criar possibilidades para uma reforma do pensamento e ampliar a percepção sobre Educação Ambiental e sobre ensino e educação.

Palavras-chave: Complexidade, ensino, Educação Ambiental, transdisciplinar, meio ambiente.

ABSTRACT

The dissertation has as its central axis the reconnection between teaching, nature and the human condition, proposing a transdisciplinary education. The construction of this work is linked to the production of Joël de Rosnay and other authors, namely: Edgar Morin, Humberto Maturana, Maria da Conceição de Almeida and Ailton Krenak. The approaches to this research are based on the scientific method that has as its theoretical contribution the Complexity Theory of Edgar Morin. From the readings, it was possible to establish a dialogue with what is investigated in this research in order to highlight principles capable of generating guiding reflections with a view to discussing issues related to the construction of scientific knowledge and environmental issues and the teaching of science in basic education. The three meta-themes nature, society and human being were extracted, a strategy to reconnect knowledge, instigate communication between different areas of knowledge and between disciplines and, with that, provide a starting point for a transdisciplinary discussion about the environment. The work is divided into three chapters, in the first, I present the bases for the construction of the research, in the second, I present the metathemes extracted from the work of Joël de Rosnay and, in the last chapter, I highlight the issues related to teaching, seeking to build a narrative that exposes my reflections on the theme from the dialogues and my experience. From the dialogues of the metathemes, there is a proposal for a vision of education that is based on transdisciplinary training for both teachers (teacher training) and students (basic education), with the aim of creating possibilities for a reform of thinking and expanding perception on Environmental Education and on teaching and education.

Keywords: Complexity, teaching, Environmental Education, transdisciplinary, environment.

SUMÁRIO

Primeiras palavras. Para situar e compreender a ação.....	10
Lições com Joël de Rosnay: ser humano, natureza e sociedade	20
Uma carta aos educadores. Reflexões para reformar o pensamento.....	59
Referências	76

1. PRIMEIRAS PALAVRAS. PARA SITUAR E COMPREENDER A AÇÃO

É curioso e fantástico pensar sobre nossas aptidões humanas. E narrar é, certamente, a mais complexa dessas aptidões. Só nós narramos os outros, os fenômenos [...]. Temos um desejo de eternidade tão grande que escrevemos um livro, porque o que é eterno é o livro, não é o artefato da tecnologia [...] O que eu quero dizer com isso é que nós devemos a nossa vida, a nossa imaginação, a essa longa história coletiva da espécie humana que se desdobra e se complexifica em relação às histórias já contadas (ALMEIDA, 2014, p. 81).

Este trabalho de mestrado é uma dissertação para auxiliar na condução do ensino na educação básica das escolas, um aporte para quem deseja se dedicar a nortear os rumos da educação, fazendo da escola e de cada sala de aula um lugar de formação que almeja proporcionar uma educação para a vida em suas múltiplas formas, aplicando os conteúdos de forma a levar o aluno a relacioná-lo com sua vivência.

É, portanto, um trabalho dedicado aos educadores que veem na educação uma porta aberta para horizontes infinitos de conhecimento, destinado a todos aqueles que tentam compreender e situar a sua ação. O trabalho aborda com uma ênfase especial o meio ambiente, pois este é um tema crucial para o desenvolvimento da sociedade e para a formação de cidadãos comprometidos com a vida na Terra e a discussão da temática ambiental contribui para a preservação das condições adequadas na biosfera terrestre.

A construção deste trabalho está atrelada a diálogos com o biólogo e cientista Joël de Rosnay e outros autores; sua obra apresenta assuntos pertinentes à vida cotidiana, à ciência e a reflexões sobre educação, ensino, sociedade e meio ambiente, dentre outros aspectos. O desenvolvimento desta pesquisa está atrelado à minha vivência e formação enquanto bióloga, pesquisadora e educadora.

A minha história de vida perpassa pela história desta pesquisa, uma história que parte do interior da Bahia, vendo no presente marcas do passado e do futuro. Cresci ouvindo histórias de família, acontecimentos do cotidiano da vida no sertão e construindo novas lembranças e experiências de vida. Lembro-me de ler ao som do riacho lá longe, nas colinas da fazenda. Recordo-me do cheiro das flores do café, dos grãos maduros colorindo as plantações, da alegria dos tempos de colheita, que traziam esperança de prosperidade para o povo trabalhador da minha cidade; de ver

o pôr do sol todo fim de tarde, o sol alaranjado, as casas, as vidas, os campos lembrando que mais um dia se encerra para que outro possa nascer novamente.

Na escola de infância, recordo-me das cirandas de roda, dos jogos de tabuleiro, dos amigos e do percurso de idas e vindas. Além das atividades escolares comuns a todos, a leitura sempre me chamou a atenção de forma cativante. Os livros foram parte essencial da minha formação de uma maneira especial. As bibliotecas eram na minha vida uma porta aberta para muitas possibilidades e vários horizontes, sempre em busca da próxima narrativa, que me acompanharia por dias e despertaria minha visão e imaginação para novos mundos e novas formas de viver a vida.

Encontrar-me com a obra de Joël, de certa forma, levou-me a reviver esse mesmo sentimento de infância. Os livros em língua portuguesa da obra de Joël de Rosnay são repletos de metáforas, indagações e análises sociais, econômicas, biológicas, científicas que despertaram reflexões durante todo o processo de construção deste trabalho. A partir das leituras, foi possível traçar um diálogo com o que é investigado nesta pesquisa e, assim, trazer para o trabalho reflexões sobre como é possível falar sobre meio ambiente na sala de aula do século XXI, a sala de aula do terceiro milênio, e ampliar essa discussão para além do termo meio ambiente e da área de Educação Ambiental.

Como parte do caminho teórico e metodológico, foi realizada a leitura das obras em língua portuguesa de Joël de Rosnay. O diálogo com o autor foi iniciado a partir do livro “O Macroscópio”, e, ao longo das discussões, foram usados também outros livros como referência para a construção deste trabalho, traçando uma ligação entre biologia, sociedade e meio ambiente presentes na obra, a fim de evidenciar princípios capazes de gerar reflexões norteadoras com vistas a discutir questões relacionadas à construção do conhecimento científico e a questões ambientais e do ensino de ciências na educação básica.

A partir da leitura dessas obras, foram extraídos os três metatemas natureza, sociedade e ser humano. O uso de metatemas é uma estratégia para religar saberes, instigar a comunicação entre diferentes áreas do conhecimento e entre disciplinas e, com isso, proporcionar um ponto de partida para uma discussão transdisciplinar sobre meio ambiente. Nesse sentido, o eixo central deste trabalho é religar ensino, natureza e a condição humana, fazendo uma reflexão a partir dos três metatemas e, desse

modo, buscar perceber com outros olhos o nosso destino comum e evidenciar de que forma esta pesquisa pode contribuir para potencializar o ensino de Ciências e meio ambiente na escola.

Para dar o suporte teórico a esta pesquisa, trago para a discussão alguns autores que escolhi devido ao fato de, em suas obras, ter encontrado aspectos importantes referentes ao tema abordado neste trabalho, quais sejam, Joël de Rosnay, Edgar Morin, Humberto Maturana, Maria da Conceição de Almeida e Ailton Krenak.

Joël de Rosnay é cientista, biólogo, escritor francês e PhD em Biologia. Foi pesquisador e professor do MIT (Massachusetts Institute of Technology), diretor do Instituto Pasteur na França e adido científico da embaixada francesa nos Estados Unidos. Atualmente, é presidente da Biotics International, uma empresa de consultoria especializada no impacto de novas tecnologias, com uma abordagem sistêmica aplicada à previsão e à educação nos setores de Internet e biotecnologia.

Além disso, desenvolve atividades relacionadas à indústria (possui uma empresa de biotecnologia) e à popularização científica. Por meio de seus livros e palestras, expõe como a cibernética e a ciência de sistemas podem ajudar a compreender melhor o gerenciamento de sistemas complexos. Divulga novas tecnologias, descobertas e inovações ao público, promove a cultura científica e técnica e busca promover a convergência entre os setores científicos e técnicos.

Foi eleito "Personalidade Digital do Ano 2012" pela Aysel (Associação para a economia digital). Além disso, ele também é assessor do Primeiro-Ministro das Maurícias para o projeto "Maurícias, ilha sustentável" desde 2007, um projeto que visa tornar o país autossuficiente em energia graças às energias renováveis nos próximos trinta anos.

Em 12 de março de 2018, foi elevado ao posto de Grande Comandante da Ordem da Estrela e Chave do Oceano Índico (GCSK) pela República das Maurícias por sua contribuição ao campo da pesquisa e do meio ambiente. A Ordem Mais Distinta da Estrela e Chave do Oceano Índico é a mais alta ordem distinta de mérito no sistema de honras de Maurício. Foi fundada em 1992 para homenagear as pessoas que contribuíram para o progresso social nas nações do Oceano Índico.

Outro fato interessante é que, em 1971, Joël de Rosnay juntou-se ao Grupo dos Dez, criado em 1966, no final de uma conferência entre biólogos, sociólogos e filósofos; este grupo transdisciplinar tinha como objetivo compreender e identificar melhor as relações entre ciência e tecnologia, por um lado, e cultura e política, por outro. Também fazia parte do grupo o Edgar Morin. Dissolvido há 15 anos, o grupo foi, recentemente, reconstituído com a designação de Transversales Sciences Cultures (Culturas de Ciências Transversais).

Joël de Rosnay ocupa papel essencial nesta pesquisa. A leitura de sua obra em língua portuguesa proporcionou importantes reflexões sobre educação e acerca de questões fundamentais relacionadas a meio ambiente, biologia e sociedade.

De forma geral, em sua produção, Rosnay vem trazendo discussões sobre economia, ecologia, genética, epigenética, tecnologia e os avanços digitais que favoreceram o nascimento e desenvolvimento de uma sociedade interativa e participativa. O autor evidencia o quanto essas diferentes áreas estão intimamente relacionadas entre si e com a vida humana e dos demais seres vivos que habitam este planeta.

Para compor os diálogos dos autores com Rosnay, além das leituras dos livros, também assisti a vídeos disponíveis na internet, realizei a leitura de matérias jornalísticas, de artigos e crônicas do autor, com o intuito de ter uma visão ampliada das suas produções, embora o enfoque aqui seja nos livros que compõem a base deste trabalho.

Edgar Morin é considerado o criador do pensamento complexo. Nasceu em Paris, mas é um cidadão planetário. Edgar Morin é cientista, sociólogo e filósofo. Formado em Direito, História e Geografia, realizou estudos em filosofia, sociologia e epistemologia; diretor emérito de pesquisa no CNRS, presidente da Associação para o Pensamento Complexo, autor de várias obras relacionadas a diversas áreas, dentre elas, a educação. Recebeu o título de Doutor Honoris Causa de mais de vinte universidades por todo o planeta; além disso, seus livros foram traduzidos no mundo inteiro.

Humberto Maturana é biólogo, nascido no Chile. Publicou inúmeros artigos em revistas especializadas, explorando as implicações da teoria da autopoiese em áreas tão diversas quanto a terapia de família, a ciência política e a educação. É autor de

vários livros. Desenvolveu vários trabalhos de ruptura na área de neurofisiologia da percepção. Atuou como professor da Universidade do Chile, onde criou o Laboratório de Epistemologia Experimental. O conceito de autopoiese considera que, ao contrário das máquinas, os organismos governam a si próprios. Maturana aprofundou-se em seus estudos nos últimos anos no desejo de mostrar como a ampliação do entendimento da natureza da vida e da linguagem permite-nos compreender como o respeito mútuo e a honestidade são a base biológico-cultural da convivência democrática.

Maria da Conceição Xavier de Almeida é pesquisadora e professora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), doutora em Ciências Sociais e Coordenadora do Grupo de Estudos da Complexidade, primeiro ponto brasileiro da Cátedra itinerante UNESCO "Edgar Morin" na UFRN. Além disso, ela é integrante da Associação Internacional para o Pensamento Complexo. Tem experiência na área de antropologia e complexidade, com ênfase em Epistemologia, atuando principalmente nos seguintes temas: complexidade, educação, cultura, ciência e conhecimento.

Ailton Krenak é ambientalista, escritor, filósofo e líder indígena reconhecido nacional e internacionalmente, um dos maiores líderes indígenas do Brasil e ativista do movimento socioambiental. Pertence à tribo crenaque de Minas Gerais. Aos dezessete anos de idade, mudou-se com sua família para o estado do Paraná, onde se alfabetizou e se tornou produtor gráfico e jornalista. É ativista do movimento socioambiental e de defesa dos direitos indígenas, além de escritor e roteirista. Organizou a Aliança dos Povos da Floresta, que reúne comunidades ribeirinhas e indígenas na Amazônia. É comendador da Ordem de Mérito Cultural da Presidência da República e professor doutor Honoris Causa pela Universidade Federal de Juiz de Fora (MG); foi eleito intelectual do ano em 2020 pelo Juca Pato, premiação entregue pela União Brasileira de Escritores.

A partir desses autores, do diálogo entre eles e dos metatemas escolhidos, busco ampliar minha percepção sobre Educação Ambiental e sobre ensino e educação. Os metatemas serviram de pano de fundo para construir esta visão sobre o tema para ver com outros o nosso destino comum.

Compreender a importância da diversidade de seres vivos do planeta torna-se cada vez mais relevante, assim como travar esse tipo de discussão na escola. Dessa

forma, considero que é essencial discutir questões ambientais na escola com responsabilidade e consciência, com vistas a possibilitar uma reforma do pensamento de professores e gestores para que desenvolvam atitudes sustentáveis. É preciso agir e cultivar hoje as atitudes que queremos vivenciar amanhã, estimulando nos educandos a percepção acerca da responsabilidade social e o sentimento de pertencimento ao planeta, como parte intrínseca da natureza.

As questões ambientais são de natureza complexa, uma vez que elas se constituem de forma que não podemos dissociar as questões ecológicas, políticas, econômicas, sociais, culturais e assim por diante. Para compreender e trabalhar essas questões, é preciso levar em consideração o local e o global, o singular e o universal, a especialidade de cada disciplina escolar, mas também as relações entre elas.

As vias de abordagem desta pesquisa estão embasadas no método científico que tem como aporte teórico a Teoria da Complexidade de Edgar Morin. A instituição da sociologia como uma ciência entre outras permitiu reconhecer a sociedade como um objeto específico de estudos. Morin conclama uma reforma do pensamento sociológico relacionada, dentre outras, à questão do método. Ele propõe uma reelaboração teórico-prática e epistemológica por parte da sociologia que favoreça um intercâmbio respeitoso entre áreas e disciplinas científicas.

Morin (2015) aponta que a reforma do pensamento defronta-se com condições favoráveis e desfavoráveis (p. 118-119). As condições favoráveis são as duas grandes revoluções científicas. A primeira, já bem avançada, embora longe de ser finalizada, é a que começou no início do século XX com a Física Quântica e que modificou inteiramente nossa noção do real, abolindo totalmente a concepção puramente mecânica do universo. Ela prosseguiu com a Cosmofísica, que suprimiu um universo estático para inscrevê-lo em uma história que comporta um começo e, talvez, um fim.

A segunda revolução, ainda em seus inícios, manifestou-se em certas ciências que se podem denominar de ciências sistêmicas, nas quais identificamos efetivamente a criação de abordagens complexas, pluridisciplinares, como nas Ciências da Terra, na Ecologia, na Cosmologia. Por exemplo, na Ecologia, o ecólogo é como o maestro de uma orquestra, que leva em conta os desequilíbrios, as regulações, as desregulações dos ecossistemas e que solicita as competências

específicas do zoólogo, do botânico, do biólogo do físico, do geólogo etc. O objeto sistêmico não é um objeto dividido em disciplinas arbitrariamente.

Ainda inacabadas, mas em curso, essas duas revoluções representam as condições favoráveis da reforma de pensamento.

Na antiga concepção, não existe nenhum diálogo possível entre ciências que eliminam a ideia de natureza, de cosmo, a ideia de homem. A partir do pensamento complexo, encontramos a possibilidade de religar e, ao mesmo tempo, de separar o ser humano da natureza e do cosmo, podemos restabelecer o diálogo entre as duas culturas, a científica e a humanística, podemos nos situar no universo, onde local e global encontram-se religados.

As condições desfavoráveis são decorrentes das estruturas mentais, das estruturas institucionais, do paradigma da disjunção e da redução que funciona no interior dos espíritos humanos, mesmo quando estes já chegaram a concepções que ultrapassaram a disjunção e a redução.

Sobre a reforma do pensamento e educação, Morin (2015) destaca que, para ser portadora de uma verdadeira mudança de paradigma, ela deve ser pensada não apenas no nível da universidade, mas desde o ensino fundamental. A dificuldade reside em educar os educadores. O autor também destaca que, há algumas décadas, existem obras de pesquisadores e professores que investem nas possibilidades e tentativas de uma cultura autêntica, na qual sejam restabelecidas as relações entre os conhecimentos cosmológicos, físicos, biológicos e as Humanidades.

Ele nos convida a entrar no universo dos livros de diversos autores da constelação dessa discussão e sua própria produção sobre a introdução ao pensamento complexo, em matéria de pensamento transdisciplinar. Morin evidencia uma vasta bibliografia que poderia alimentar as inteligências e as boas vontades. Livros abrem caminhos (MORIN, 2015)!

Este trabalho parte de uma ideia de um fazer complexo; para isso, é necessária a abertura ao diálogo, problematização e estudo. Para compreender o que é complexidade na perspectiva aqui abordada, é importante distinguir complexidade de complicação:

A complexidade difere da complicação, com a qual é confundida, às vezes. O complicado pode ser decomposto em partes, tantas quantas forem

necessárias para permitir sua resolução. Esse é um dos postulados do Método de Descartes: dividir para explicar melhor. O complexo, ao contrário, é tecido por elementos heterogêneos inseparavelmente associados que apresentam a relação paradoxal entre o uno e o múltiplo (ALMEIDA, 2017, p. 44-45).

Assim, quando falamos de método como programa (sequência preestabelecida de passos que devem ser respeitados na investigação), estamos nos referindo ao método científico que emerge do paradigma da ciência cartesiana. E, quando falamos de método como estratégia (flexibilidade e mudança nos roteiros iniciais em função da dinâmica do tema ou da realidade observada), referimo-nos ao método complexo, que diz respeito a uma ciência em construção (ALMEIDA, 2009).

É uma estratégia que vai se desenhando durante o processo de investigação, que reconhece a potência da dupla natureza, particular e universal, dos fenômenos estudados. A essas vias de aproximação da realidade Morin chamou de método *in vivo* ou, simplesmente, método vivo. Seus princípios gerais exigem articulação entre subjetividade e objetividade, criatividade, sensibilidade e inventividade do pesquisador, estão em permanente reconstrução (ALMEIDA; FRANÇA, 2018).

Um ponto importante para compreender esse método científico é saber diferenciar programa de estratégia, no interior do conhecimento científico. A estratégia opõe-se ao programa, ainda que possa comportar elementos programados. O programa é a determinação *a priori* de uma sequência de ações tendo em vista um objetivo. A estratégia também é estabelecida tendo em vista um objetivo, porém vai determinar os desenvolvimentos da ação e escolher um deles em função do que ela conhece sobre um ambiente incerto (MORIN, 2003).

Dentre as propostas da Teoria da Complexidade, encontram-se os operadores cognitivos. Estes são situações, imagens, metáforas, conceitos, filmes e narrativas que põem o pensamento em movimento, são importantes ferramentas que nos levam a considerar o contexto em estudo, apresentando possibilidades para encontrarmos soluções; são, portanto, instrumentos importantes que ajudam a pensar (SANTOS, 2018). A obra de Joël de Rosnay tem papel de operador cognitivo nesta pesquisa, conforme explica Guacyra Santos, pesquisadora da complexidade, que desenvolveu sua dissertação no mestrado em Ensino da UESB e, posteriormente, publicou alguns artigos e livros na área de ensino e educação.

Como indica Almeida (2017), Morin defende e exercita a transdisciplinaridade como o olhar que "tece em conjunto" a complexidade do mundo, do homem, da matéria, das lutas políticas. Suas ideias representam uma síntese a respeito do papel social e ético da ciência e da educação diante dos desafios e da incerteza do nosso tempo. Sugere metatemas capazes de aglutinar a multiplicidade das informações dispersas nos domínios disciplinares. Cosmo, Terra, vida, sociedade, homem, culturas adolescentes, história e arte seriam temas organizadores nessa perspectiva.

No que se refere às questões ambientais, são numerosos os estudos e pesquisas que tratam dos iminentes desastres ecológicos de grandes proporções, das condições de vida ocasionadas pelo desenvolvimento econômico e dos resultados imprevisíveis da biotecnologia, do descompasso entre o exponencial avanço tecnológico e a diversidade de formas culturais tradicionais de viver e conhecer (ALMEIDA, 2017).

Contudo, ao lado de diagnósticos sombrios, prognósticos informam que vivemos um momento de grandes transformações. Sob o signo da esperança, alguns desses prognósticos advogam ser possível identificar, escolher e projetar forças de regeneração capazes de desviar o trajeto de uma catástrofe social. Reservas antropológicas estariam prontas para serem acionadas por indivíduos e grupos que tenham por horizonte uma sociedade mais justa, igualitária, cooperativa, una e diversa ao mesmo tempo (ALMEIDA, 2017).

A educação como instituição e prática social precisa tornar-se a base para a projeção do futuro. Extrapolando o imediatismo das resoluções pragmáticas para o presente, o compromisso da ciência com o futuro é inegociável. Daí porque as instituições educacionais têm como papel primordial a formação de sujeitos que sejam capazes de operar por meio de uma inteligência geral e de valores fundamentais. Não podemos nos comprometer com uma educação puramente técnica, voltada tão somente para a formação de profissionais para a sociedade (ALMEIDA, 2017).

Assim, uma pesquisa desenvolvida a partir da Teoria da Complexidade sugere princípios reorganizadores do pensamento. Não permite inferir um protocolo normativo, mas leva o cientista a partir de princípios fundamentais e gerais, traçar seus próprios caminhos técnicos e metodológicos no fazer ciência, educação e pesquisa. É com a estratégia de pensar que se compromete o método complexo,

deixando a cada cientista o desafio de escolher e arquitetar o conjunto de condutas e formas de abordar o problema a ser compreendido (ALMEIDA, 2017).

Em consonância com esse aspecto, Rosnay (1997) explana que a linguagem dos homens não evolui isoladamente, palavra por palavra ou frase por frase, em uma espécie de vida etérea. Pelo contrário, coevolui em um rico contexto de sons, músicas, imagens, assim como de órgãos de coleta e de restituição. A linguagem é uma espécie de sentido que trata informações, extraindo significações destas. A linguagem coevolui com os sentidos do homem e as ferramentas que ele utiliza para tratar da informação e se comunicar (ROSNAY, 1997). A linguagem, portanto, é a encruzilhada essencial do biológico, do humano, do cultural, do social.

A construção do mundo pela linguagem compartilhada entre iguais é uma distinção nossa em relação aos outros animais, conforme citado na epígrafe. Assim como a linguagem compartilhada e as narrativas expressam nossa maior complexidade em relação às outras espécies, as narrativas técnicas e científicas são formas de ordenar e construir significados para os fenômenos. O que a ciência faz é narrar acontecimentos. É uma forma particular, com regras próprias, de dizer: foi assim, aconteceu uma grande explosão cósmica; depois, formaram-se os planetas, e, posteriormente, apareceu a vida e assim por diante. Isso é narrar (ALMEIDA, 2014).

O trabalho está dividido em três capítulos; no segundo, apresento metatemas extraídos a partir da obra de Joël de Rosnay e, no último capítulo, destaco as questões referentes ao ensino, buscando construir uma narrativa que exponha minhas reflexões acerca da temática a partir dos diálogos e da minha vivência, trazendo aspectos inerentes à minha formação, aos livros, enquanto pesquisadora e, principalmente, como educadora em constante formação.

2. LIÇÕES COM JOËL DE ROSNAY. SER HUMANO, NATUREZA E SOCIEDADE

Microscópio, telescópio: palavras que evocam as grandes descobertas científicas no campo do infinitamente pequeno e do infinitamente grande. O microscópio permitiu um vertiginoso mergulho nas profundezas do ser vivo, a descoberta da célula, dos micróbios e dos vírus, o progresso da biologia e da medicina. O telescópio abriu ao espírito a imensidade dos cosmos, traçou a rota dos planetas e das estrelas e preparou o homem para a conquista do espaço. Hoje encontramos-nos perante outro infinito: o infinitamente complexo. Mas dessa vez não há instrumentos: apenas um cérebro nu, uma inteligência e uma lógica desarmadas perante a imensa complexidade da vida e da sociedade. Precisamos, pois, de um instrumento novo [...] destinado a todos aqueles que tentam compreender e situar a sua ação (ROSNAY, 1977, p. 10).

Esse instrumento citado na epígrafe Rosnay denominou macroscópio. O macroscópio filtra os detalhes, amplia o que liga, faz sobressair o que aproxima. Não serve para ver melhor ou mais longe, mas para observar o que é, ao mesmo tempo, demasiado grande, demasiado lento e demasiado complexo para os nossos olhos, como a sociedade humana, esse organismo gigantesco, que é totalmente invisível para nós (ROSNAY, 1977). Nesse sentido, neste trabalho, faço uso do macroscópio como estratégia para o desenvolvimento desta pesquisa, para que, a partir dessa análise, seja possível evidenciar uma perspectiva de religação entre o ensino, natureza e condição humana na formação docente e na educação básica.

Joël de Rosnay convida-nos a usar o macroscópio a fim de ver com outros olhos a natureza, a sociedade e o ser humano. Diante da imensa complexidade da vida e da sociedade, precisamos de uma nova ferramenta, o macroscópio (*macro= grande, e skopein= observar*). O macroscópio é um instrumento simbólico, uma atividade transdisciplinar, criada a partir da contribuição de disciplinas diversas; feito a partir de um conjunto de métodos e de técnicas emprestadas de campos do conhecimento muito diferentes, como a biologia, a teoria da informação, a cibernética e a teoria dos sistemas, entre outras (ROSNAY, 1977).

Os livros utilizados nesta discussão foram publicados a partir da década de 70 até o ano de 2019, data da publicação mais recente de Rosnay em língua portuguesa. A obra “O macroscópio para uma visão global” teve sua primeira edição em 1975 na França, e o livro mais recente, “A sinfonia da vida”, em 2019 no Brasil. Esse é o período que compreende as publicações, no entanto, ao conhecer a obra, fica evidente o quanto o autor é um visionário capaz de trazer afirmações perspicazes a respeito de temáticas que vão além de sua época.

Com base nessas leituras, extraí os três metatemas: natureza, sociedade e ser humano. A partir deles, foi feita uma reflexão a fim de ver com outros olhos o nosso destino comum. A escolha dos metatemas foi baseada nessas reflexões presentes nas nuances da obra de Rosnay em interface com os princípios evidenciados a partir das leituras e discussões inspiradas pela produção de Morin. Além disso, para dar o suporte teórico a esta pesquisa, trago para a discussão alguns autores que escolhi, considerando que, em suas obras, há aspectos importantes referentes ao tema abordado neste trabalho. Tais autores são: Humberto Maturana, Maria da Conceição de Almeida e Ailton Krenak. Os metatemas serviram de pano de fundo para construir essa visão sobre o tema com o objetivo de ver com outros o nosso destino comum em diálogo com os autores.

Atrelada à discussão acerca dos três metatemas, proponho uma educação pautada na formação transdisciplinar, que possibilite aos educadores e educandos uma concepção de integração entre as diversas áreas do conhecimento, entre os diferentes saberes e os aspectos inerentes à condição humana da vida na Terra, de modo que se instigue uma formação baseada na religação entre saberes, uma educação tecida em conjunto, como uma constante atividade transdisciplinar.

O documento “Nosso Futuro Comum”, conhecido como o Relatório Brundtland, apresentou um novo olhar sobre o desenvolvimento como um processo que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades, o que torna mais conhecido o conceito de desenvolvimento sustentável.

Elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1987, o Relatório Brundtland aponta para a incompatibilidade entre desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo, evidencia a necessidade de uma nova relação entre o ser humano e o meio ambiente. Ao mesmo tempo, esse modelo não sugere a estagnação do crescimento econômico, mas sim essa conciliação com as questões ambientais e sociais.

Joël de Rosnay, ainda na década de 70, já falava sobre essas questões de forma original, mesmo antes da publicação desse documento. Traçando um paralelo entre autores nesse ponto da discussão, destaco que, dentre diversos princípios, Morin evidencia em sua produção que, como seres vivos deste planeta, dependemos

vitalmente da biosfera terrestre e devemos reconhecer nossa identidade terrena física e biológica. Sendo assim, é preciso haver em nós a consciência ecológica, isto é, a consciência de habitar com todos os demais seres vivos a mesma biosfera, reconhecendo nossa união consubstancial com ela e nutrindo a aspiração de convivibilidade sobre a Terra (MORIN, 2000; 2003).

Ainda nessa obra, conforme Morin (2000) indica, a educação deve ensinar a identidade terrena, evidenciando que é necessário aprender a “estar aqui” no planeta, ou seja, aprender a viver, a dividir, a comunicar, a comungar como humanos do planeta Terra. Nesse sentido, o dever de precaução impõe-se, e temos a necessidade de um pensamento ecologizado que, baseando-se na *concepção auto-eco-organizadora*, considere a ligação de todo sistema vivo, humano ou social a seu ambiente (MORIN, 2003).

Apresento a seguir os três metatemas:

2.1. O SER HUMANO

Refletindo sobre o significado da expressão ser humano, podemos encontrar algumas definições corriqueiras. Humano é uma palavra com origem no latim “*humanus*” e se refere ao que é relativo ao homem como espécie, ou seja, pertencente à espécie humana, o *Homo sapiens*. Segundo as caracterizações mais comuns, o ser humano distingue-se dos outros animais por agir com racionalidade; além disso, caracteriza-se por possuir grande capacidade mental e habilidade para desenvolver utensílios e adquirir conhecimento. É comum a utilização do termo humano como adjetivo com o significado de alguém bondoso, generoso e compreensivo. Nesse metatema, trago uma discussão sobre as diversas nuances do ser humano, inclusive sobre os aspectos emocionais inerentes a nossa espécie.

Rosnay aborda constantemente sobre a Evolução Biológica e seus aspectos presentes na história dos seres vivos e na vida humana. Refere-se à evolução como a grande história da vida (ROSNAY, 1992, p. 18) em sua obra “A aventura da vida” publicada em 1992, como podemos observar no trecho a seguir:

Da mesma maneira como o homem fizera a História começar com a “criação” do homem, Darwin fez a evolução começar com a origem da vida. Forçado

pela própria lógica da noção de evolução a remontar no tempo rumo a formas de vida cada vez mais simples, idênticas aos microrganismos descobertos no século XVII, chegava-se necessariamente à "primeira célula viva"; assim, como antes, remontando na História, chegava-se ao "primeiro homem" (ROSNAY, 1992, p. 21).

Anos depois, em seu livro mais recente publicado em língua portuguesa, “A sinfonia da vida”, de 2019, o autor evidencia a epigenética como uma área que surge como uma aliada no fortalecimento de uma visão que integre o meio ambiente e a saúde.

Antes de compreender do que trata a epigenética, é importante pontuar o que a distingue da genética. Esta consiste na área da biologia voltada ao estudo do DNA, da hereditariedade, bem como da estrutura e funções dos genes. Enquanto aquela estuda as mudanças na expressão gênica que não envolvem alterações na sequência de DNA.

No livro “A sinfonia da vida”, o autor refere-se no título à metáfora entre a música e a epigenética; segundo Rosnay (2019), podemos considerar as notas musicais em uma partitura como a genética, enquanto a epigenética seria a sinfonia executada a partir dessas notas. Todos os músicos, assim como o maestro, dispõem de uma partitura, que representa as notas musicais, os acordes, os silêncios. Essas informações, graças às quais a música pode ser transmitida, são escritas de maneira linear e sequencial: seguem uma ordem rigorosa, que permite a execução individual e, ao mesmo tempo, a sincronia entre os músicos.

Rosnay (2019) indica que duas das principais conclusões das pesquisas sobre a revolução epigenética ensinam-nos que os indivíduos não são (totalmente) “pré-determinados por seus genes”. Seu comportamento e sua vontade de agir podem também mudar sua vida. Ele ainda destaca que, mesmo que ninguém possa almejar controlar inteiramente a própria vida, cada um de nós tem o poder de aperfeiçoar suas chances de viver de forma mais saudável, com a condição de adotar certos tipos de comportamento.

Um dos exemplos relacionados aos efeitos diretos dos hábitos nocivos que agridem o meio ambiente e nos afetam conseqüentemente é o uso excessivo de agrotóxicos; nessa mesma obra, Rosnay (2019) aborda sobre os perigos epigenéticos dos herbicidas devido à *ecotoxicidade*. Como o nome indica, a ecotoxicidade designa o

efeito nefasto de uma substância química nos organismos vivos e em seu ecossistema.

Outros exemplos são a poluição do ar, da água ou do solo e os produtos químicos e farmacêuticos, que possuem efeitos negativos nos organismos vivos, são ecotóxicos. É essencial conhecermos seus impactos, pois a ecotoxicidade pode provocar a desaparecimento de algumas espécies (ROSNAY, 2019).

Nessa mesma obra, o autor chama a atenção para o fato de que nossos comportamentos desempenham um papel decisivo no processo epigenético, influenciando nosso estado de saúde. Evidencia que nossa saúde e nossa qualidade de vida dependem também do nosso ambiente, sobretudo da pureza do ar, da água e do solo. Nesse livro, Rosnay (2019) indica que os cientistas concordam em, ao menos, um ponto: a atividade humana, como a indústria, agricultura, transportes, aquecimento, dentre outros, é a principal causa da poluição. Não importa em qual meio elas evoluam, todas as populações são, em graus diferentes, submetidas a uma poluição perigosa.

Segundo o mesmo princípio, a epitoxicidade visa avaliar as interações surgidas entre produtos tóxicos e a expressão dos genes, como, por exemplo, o estudo de caso que aponta um herbicida acusado de envenenar vegetais, animais (entre os quais as abelhas) e humanos e é suspeito também de provocar câncer e graves malformações. Rosnay indica que, quando a epitoxicidade permitir provar cientificamente as epimutações provocadas por todos esses poluentes em alguns genes vitais, as associações ambientais e os especialistas, sem dúvida, conseguirão obter sua proibição (ROSNAY, 2019).

Além disso, o autor também faz um alerta em relação aos perturbadores endócrinos, colocando-os como uma questão mundial de saúde pública. O autor destaca que a OMS (Organização Mundial da Saúde) designa o perturbador endócrino como "uma substância ou mistura exógena que possui propriedades que possam conduzir a uma perturbação endócrina em um organismo intacto ou em sua descendência" (ROSNAY, 2019).

Nesse mesmo livro, o autor aponta dados que foram descobertos recentemente, exemplos de perturbadores endócrinos que são suspeitos de levarem a epimutações. Utilizados como antioxidantes em alimentos gordurosos, estão

presentes em produtos fitofarmacêuticos (pesticidas) e produtos biocidas (desinfetantes domésticos, inseticidas, diversos produtos contra pragas etc.). São encontrados também em cosméticos, tintas, móveis, roupas, embalagens de alimentos, papel, brinquedos de plástico e alimentos (margarina, cereais, carnes, sopas, conservas, alimentos desidratados etc.).

É importante notar que alguns medicamentos antibacterianos (biocidas, por exemplo) utilizados como agentes conservadores em inúmeros produtos cosméticos e de consumo frequente foram alvo, em junho de 2017, de uma petição assinada por 200 pesquisadores e profissionais da saúde de 29 países. Segundo esses pesquisadores e as experiências realizadas com animais, tais substâncias são cancerígenas e poderiam provocar uma redução da força muscular nos seres humanos. Elas poderiam também perturbar o ritmo cardíaco, provocar alergias e reduzir a ação dos antibióticos. Os cientistas pedem medidas de interdição e uma avaliação precisa do seu impacto a longo prazo na saúde e no meio ambiente. Por todas essas razões, os perturbadores endócrinos tornaram-se uma questão de proteção da saúde pública em todo o mundo (ROSNAY, 2019).

Os perturbadores endócrinos parecem-se tanto com o estrogênio que o organismo tende a confundi-los com os hormônios secretados pelas glândulas endócrinas. Enganando, de certa forma, o corpo, essas substâncias químicas desequilibram o sistema hormonal e a ação dos órgãos que regulam os comportamentos biológicos e o metabolismo (crescimento, puberdade, temperatura corpórea, saciedade, dentre outros aspectos). Elas bloqueiam a ação natural de alguns órgãos (tireoide, glândulas suprarrenais, pâncreas, órgãos reprodutores), e seus efeitos variam conforme a idade, o sexo, o perfil genético e a frequência de absorção e impactos no desenvolvimento dos seres vivos durante a gestação e nos primeiros anos de vida.

No capítulo “Lamarck e Darwin, a reconciliação”, Rosnay debate que a ciência possibilitou que superássemos o debate entre o que é inato e o que é adquirido (e suas implicações políticas e ideológicas subjacentes) ao estabelecer algumas bases. Como vimos, mesmo se nascemos com um patrimônio genético, nossos comportamentos não são totalmente "determinados" por essa herança transmitida por

nossos pais, como podemos pensar em relação aos questionamentos feitos pelo autor na citação a seguir:

Mas qual parte de nossa personalidade e de nossos comportamentos resulta do que é inato e qual parte se deve ao nosso ambiente social? Como explicar as diferenças importantes, ou, ao contrário, os caracteres comuns - entre seus filhos, por exemplo? Eles se devem em parte a fatores biológicos inatos, transmitidos sem modificação (hereditários) dos pais para os filhos? Temos todos as mesmas chances de ser biologicamente predispostos a desenvolver certas habilidades intelectuais e artísticas? (ROSNAY, 2019, p. 119).

Ainda na obra "Sinfonia da vida", no capítulo "Inato e adquirido: um debate superado", Rosnay explana sobre as contribuições de Gregor Mendel (monge católico e botânico, austríaco) a essa discussão. No final do século XIX, no artigo "Pesquisas sobre híbridos vegetais", constata que os caracteres transmitidos são distintos e vêm inscritos nos genes. Essas célebres "leis de Mendel" mostram que, de fato, existem fortes chances de que a ascendência de um ser vivo possua genes idênticos (comuns) aos de seus parentes. Contradizendo as teorias de Lamarck, essa descoberta, que funda as bases da genética, coloca um fim à "disputa" que opõe lamarckismo e darwinismo entre o final do século XIX e a primeira metade do século XX.

Porém, nossos conhecimentos científicos serão novamente postos em xeque com a aparição da microbiologia e, depois, da biologia molecular. O princípio do determinismo genético não se sustenta mais (o DNA não é o único responsável pela hereditariedade), e a comunidade científica hoje está de acordo em relação à ideia de que inúmeras formas de hereditariedade não genéticas intervêm, seguindo o mecanismo da epigenética (ROSNAY, 2019).

Rosnay (2019) destaca que a epigenética terá impactos consideráveis nas teorias da evolução, reintroduzindo a possibilidade de uma "transmissão dos caracteres adquiridos". A doutrina clássica postula, nos seres vivos (e nos mecanismos genéticos em geral), que as sequências de DNA intervêm na transmissão de caracteres de uma geração à outra. No entanto, um número crescente de experiências realizadas ao longo da última década demonstra que os mecanismos epigenéticos controlam também a herança de caracteres transgeracionais. Em uma linguagem simples, a ligação significa que é possível estabelecer uma ligação entre estímulos ambientais e as modificações da expressão de certos genes do sistema nervoso de indivíduos adultos.

À luz desses novos conhecimentos, o grande desafio da epigenética consistirá em resolver este problema: como os caracteres adquiridos pelos pais podem ser transmitidos a seus descendentes ao longo de várias gerações? A resposta a essa questão está ligada a processos darwinianos de seleção interna. Como mostraram, nos anos 1970, o neurobiólogo Jean-Pierre Changeux e sua equipe, a "estabilização seletiva das sinapses", ou seja, o desenvolvimento das sinapses do cérebro por meio da aprendizagem, fundamenta-se num mecanismo de tipo darwiniano. Um mecanismo de seleção natural permite, efetivamente, o fortalecimento de alguns circuitos neuronais conservados em detrimento de outros não utilizados e, por consequência, abandonados no prosseguimento da evolução das funções cerebrais.

Em seguida, aquilo que é adquirido é evidentemente familiar: a maneira como nossos pais nos educaram, os valores ensinados, as reações observadas e aprendidas, os ambientes, tudo isso tem um peso especial na nossa relação com o mundo. Nosso cérebro é "plástico". Constitui uma rede "fluida" em relação ao corpo como um todo. Como vimos, ele se desenvolve, aprende e se adapta ao nosso ambiente ao longo de toda a nossa vida. É justamente graças a essa propriedade que escapamos ao determinismo genético. É evidente, por exemplo, que a cultura de origem, o contexto histórico e a origem social em uma dada cultura vão modelar as estruturas psicológicas, os comportamentos, as "personalidades" dos indivíduos, sua maneira de falar e de reagir a certas situações.

Nos processos de aprendizagem da criança, por exemplo, a conexão entre as sinapses dá-se por meio da estabilização seletiva das conexões úteis. Após uma fase de conexões abundantes e redundantes, constituem-se circuitos prioritários entre os neurônios. Pelo jogo de relações com o meio ambiente, as "soldas" bioquímicas que unem alguns desses circuitos reforçam-se e se estabilizam. Depois de um processo interno de seleção darwiniana, as outras conexões degeneram-se e desaparecem; nesse sentido, nas discussões do autor, aprender é eliminar algumas combinações sinápticas e também estabilizar outras combinações sinápticas preestabelecidas.

Contudo, o autor traz uma boa notícia, quando indica que podemos, ainda que parcialmente, agir sobre nossa saúde, sendo nossa responsabilidade adaptar nossos modos de vida para ativar os genes que contribuem para nos proteger de maneira mais eficaz contra determinadas doenças, como, por exemplo, diabetes, câncer,

doenças cardiovasculares, dentre outras. Além disso, a alimentação é um aspecto essencial dessa pauta, pois estudos apontam que nossos comportamentos alimentares influenciam certos genes (ROSNAY, 2019).

A alimentação seria, então, uma atriz essencial na epigenética. Depois dela, o esporte e a prática de exercício são fatores importantes para “desligar” ou “acionar” genes graças à epigenética, devido ao DNA das células musculares; nesse contexto, apenas a prática regular pode trazer mudanças epigenéticas a longo prazo. A prática de exercícios físicos contribui para o bem-estar físico e emocional, pois está ligada à produção e liberação de hormônios fundamentais para o bem-estar, como a dopamina, endorfina e oxitocina (ROSNAY, 2019).

Nessa perspectiva, o autor aborda que conhecer a sequência de um gene é importante, mas, além das informações contidas nos genes, outros fatores influenciam na maneira como eles se expressarão nessa ou naquela célula e, até mesmo, no organismo como um todo.

Estudos dos últimos anos indicam que os seres vivos dispõem de um potencial real de ação em relação ao seu genoma, portanto o nosso comportamento e o ambiente também têm seu papel. Com efeito, o DNA pode ser influenciado pelo nosso ambiente pessoal, pela alimentação, exercício físico, vida social, pelo lugar onde moramos e, logo, também pelo meio ambiente no qual estamos inseridos. Nesse contexto, podemos destacar que não existe fronteira absoluta entre gene e ambiente (ROSNAY, 2019). Esse é mais um aspecto que evidencia a relação intrínseca entre ser humano, natureza e sociedade, de acordo com a perspectiva abordada neste trabalho.

Destacando outro ponto considerável nessa discussão, o autor indica que muitos aspectos de nossa vida estão ligados ao tempo, até mesmo o sentido profundo das palavras. Uma visão que quer ser global, da natureza e da sociedade não poderia, pois, deixar de abordar essa dimensão da natureza, da vida. Toda a ação exige tempo: o traço de união entre energia, informação e ação é o tempo (ROSNAY, 1977).

Como coloca o autor, a nossa vida, raramente, é como um longo rio tranquilo, todos nós passamos por momentos de tristeza e alegria (ROSNAY, 2019). Dessa forma, podemos destacar que o tempo é uma dimensão inerente à condição humana,

todo ser humano vive por um tempo aqui na Terra, ainda que suas ações sejam muitas vezes refletidas pela eternidade.

Conforme Rosnay (1977) indica, olhar o mundo ao macroscópio é tentar avistar, para além dos pormenores, os grandes princípios que nos ligam ao Universo. Sem essa tentativa de sair do túnel no qual a flecha do tempo (expressão utilizada por Ilya Prigogine) obrigou-nos a entrar, não pode haver diálogo construtivo entre o objetivo e o subjetivo, entre a observação e a ação.

Rosnay foi um dos primeiros em 1975 a falar do papel do *feedback* dos cidadãos em tempo real, no surgimento de uma espécie de inteligência em rede. Podemos ver esse mecanismo nos meios de comunicação avançados que vemos hoje. O autor lembra que os valores econômicos não são os únicos que contribuem para a construção do mundo; é fundamental o papel dos valores humanos, morais, espirituais. Ele indica que a democracia participativa vai utilizar a Web, mas é preciso cautela para que não sejamos controlados por um sistema arbitrário de demagogia. É preciso respeitar os tempos de decisão, a entropia da própria sociedade. O tempo de resposta tem de ser respeitado. Sobre a participação de cada cidadão, o autor infere:

Participação: trata-se de uma forma generalizada de retroação participativa disponível nas hiper-redes. Pela autoconsulta permanente a respeito de assuntos relativos à vida cotidiana, associativa, profissional e às decisões que comprometem o futuro, os usuários das redes terão a possibilidade de exprimir um voto contínuo e ajustado à situação, necessário para a co-gestão e co-pilotagem de sistemas complexos de que fazem parte (associação, clube, empresa, cidade, região). Para evitar perigosos efeitos perversos, deverão ser estabelecidas regras estritas de utilização e de controle dessa forma de retroação participativa em tempo real (ROSNAY, 1997, p. 296).

Conforme o autor nos lembra, para além dos genes de nossos pais, herdamos também a história familiar, com sua cultura, sua memória, suas dores, suas lembranças e suas emoções e as crenças, pois estas são indissociáveis da nossa história. Herdamos nosso genoma, mas temos liberdade de agir sobre o epigenoma. Nesse sentido, podemos refletir que práticas emocionais também podem modificar a evolução das sociedades (ROSNAY, 2019).

Rosnay indica como o horizonte, a simbiose entre os humanos e o ecossistema natural, o ecossistema digital e as novas tecnologias criadas pela indústria têm potencial para a melhoria do futuro da humanidade. O grande desafio é estabelecer uma simbiose respeitosa dos valores humanos com o meio ambiente

Diante disso, podemos refletir sobre o tema saúde como um ponto de partida para trabalhar a condição humana em sala de aula, bem como sua ligação com o meio ambiente. Uma educação transdisciplinar pode utilizar de diferentes temáticas para abordar um conteúdo. Mais adiante, refletiremos também sobre a emoção e a condição humana, o que também nos leva a pensar sobre o quanto a emoção reflete no trabalho docente e na aprendizagem dos alunos.

Em analogia com essa ideia, refletindo sobre o ser humano, Morin nos convida em diversos momentos de sua obra a uma reflexão sobre nossa identidade terrena, sobre o nosso lugar no planeta e nossa condição humana. Em seu livro “Terra Pátria”, em que ele nos apresenta a ideia de que somos todos habitantes da mesma pátria, o planeta Terra, Morin aponta que a identidade terrestre não poderia ser concebida sem um pensamento capaz de ligar as noções separadas e os saberes compartimentados (MORIN, 2003).

Os conhecimentos novos que nos fazem descobrir a Terra-Pátria, o lugar da Terra no cosmos não terão nenhum sentido enquanto estiverem separados uns dos outros. A Terra não é a adição de um planeta físico, mais a biosfera, mais a humanidade. A Terra é uma totalidade complexa física, biológica, antropológica, na qual a vida é uma emergência da história da Terra e o homem, uma emergência da história da vida terrestre (MORIN, 2003).

Morin explica nessa analogia que a relação do homem com a natureza não pode, portanto, ser concebida de forma redutora nem de forma separada. O autor nos chama a atenção para o fato de a humanidade ser uma entidade planetária e biosférica. O ser humano tem sua origem na natureza viva e física, mas emerge dela e se distingue dela pela cultura, pensamento e consciência (MORIN, 2003).

Quando proponho uma educação capaz de religar saberes, na perspectiva da teoria de Morin, é necessária uma reforma do pensamento. E esta reforma requer uma reforma do ensino, desde a educação básica até o ensino superior, que, por sua vez, requer uma reforma de pensamento. A democratização do direito a pensar requer uma revolução paradigmática que permitiria a um pensamento complexo reorganizar o saber e ligar os conhecimentos hoje compartimentados nas disciplinas (MORIN, 2003, p. 161), conforme reforça a seguir:

Os pensamentos fracionais, que fragmentam tudo o que é global, ignoram por natureza o complexo antropológico e o contexto planetário. Mas não basta levantar a bandeira do global: é preciso associar os elementos do global numa articulação organizadora complexa, é preciso contextualizar o próprio global. A reforma de pensamento necessária é a que irá gerar um pensamento do contexto e do complexo (MORIN, 2003, p. 159).

Portanto, somos levados a pensar que uma abordagem que proporcione a reflexão sobre saúde, meio ambiente, emoção, tempo e condição humana de forma integrada precisa de um ambiente de formação capaz de possibilitar o desenvolvimento de uma abordagem especializada e comunicante, como a abordagem instigada por Rosnay (1977) através de sua obra, conforme podemos observar no trecho a seguir:

O livro de um especialista aborda em pormenor um reduzido número de setores, arbitrariamente recortados num conjunto mais vasto. Para falar de economia, concentra-se na inflação. Para falar do organismo, dá a primazia ao cérebro. Para falar da empresa, coloca em primeiro lugar o marketing. Eu procuro, pelo contrário, repor todos os elementos principais no sistema a que eles pertencem e a considerá-los em relação uns com os outros. Também não é um processo de generalista. Penso que devemos desconfiar destes últimos, pois ficam-se muitas vezes no plano das ideias e não se prendem à realidade dos fatos. Do que nós precisamos é da contribuição de especialistas que aprenderam, graças à sua experiência, à sua abertura em relação a outras disciplinas, a elevar-se e a comunicar. Como denominá-los? Especialistas sintetizadores? Não sei. Mas O Macroscópio foi escrito nessa perspectiva (ROSNAY, 1977, p. 15).

Nessa mesma toada, o teórico continua:

Enfim, faço questão de dizer que desconfio quase instintivamente dos modelos do mundo que pretendem tudo englobar, das teorias unitárias que pretendem tudo explicar. Sem dúvida que estes correspondem a essa tendência natural do espírito humano de querer aproximar, reunir, unificar. Mas é precisamente porque esses modelos e essas teorias são tão satisfatórios que podem ser perigosos. Um modelo do mundo pode conduzir à pior das intransigências: filtra-se, elimina-se tudo o que não entra nesse modelo. Uma teoria unitária pode levar à pior das suficiências: para quê pesquisar, criticar, inventar? (ROSNAY, 1977, p. 15).

O autor diz ser contrário a toda a representação fechada e estéril. Os modelos que propõe, de acordo com suas palavras, “não são mais do que pontos de partida para a reflexão. Nunca pontos de chegada”. Esses modelos devem ser confrontados com a realidade, devem inclusive ser contestados, destruídos e reconstruídos, pois só podem evoluir na confrontação e na descontinuidade, ou seja, na ação. É através de

uma incessante alternância entre representação e ação que um modelo conceitual pode evoluir. É nesse sentido que a visão macroscópica, a abordagem sistêmica, que constituem o essencial de seu livro e de sua produção, poderão ser utilizados na educação e na ação (ROSNAY, 1977).

Além disso, em sua obra “O macroscópio”, discute que o mecanismo do pensamento é simultaneamente analítico e sintético, fragmentador e globalizante. Apoiar-se na realidade dos fatos e na perfeição do pormenor. Mas procura, paralelamente, os fatores de integração, elementos catalíticos da invenção e da imaginação.

Trazendo um exemplo do contexto no qual se desenvolve esta pesquisa, no presente momento, estamos diante de uma pandemia, causada pelo coronavírus, capaz de afetar a saúde individual e também coletiva, bem como o lado emocional de muitas pessoas diante dessa situação. As proporções da pandemia são imensuráveis. Além da saúde, afetou outros setores da sociedade. O mundo da rotina apressada encontrou-se diante da necessidade de desacelerar, claramente, diante de muitas incertezas, na esperança de que os remédios, a vacinação e o tempo pudessem trazer de volta a vida da forma como a conhecíamos.

A causa exata do surgimento do vírus e da consequente pandemia ainda está em estudo, mas sua relação com a situação ecológica, socioeconômica e política na qual o planeta encontrava-se em conjunto com a proporção que a pandemia tomou é nítida e muitos de seus danos são evidentes. Morin ressalta em sua obra “É hora de mudarmos de via, as lições do coronavírus” que a pandemia colocou em evidência a fragilidade da condição humana, que, há muito tempo, estava esquecida, como aborda no trecho abaixo:

Nossa fragilidade estava esquecida; nossa precariedade, ocultada. O mito ocidental do homem cujo destino é tornar-se “senhor e dono da Natureza” desmorona diante de um vírus. Esse mito já tinha sido ferido no coração pela consciência ecológica que vem demonstrando há algumas décadas que, quanto mais senhores nos tornamos da biosfera, mais nos tornamos dependentes dela; quanto mais a degradamos, mais degradamos nossa vida (MORIN 2020).

O objeto da ciência ecológica está voltado para a biosfera em seu conjunto, isso em função da multiplicação das degradações e poluições em todos os continentes e da detecção, desde os anos 1980, de uma ameaça global à vida do planeta, o que

impulsiona uma tomada de consciência progressiva da necessidade vital, para a humanidade inteira, de salvaguardar a integridade da Terra (MORIN, 2003).

Em um de seus livros mais recentes, Morin (2020) nos convida a pensar sobre as lições que poderíamos extrair da pandemia. Saberemos extrair lições dessa pandemia, que revelou a comunhão de destinos para todos os humanos, em ligação com o destino bioecológico do planeta? E eis que entramos na era das incertezas. O futuro imprevisível está em gestação hoje. Tomara que seja para a regeneração da política, para a proteção do planeta e para a humanização da sociedade, pois está na hora de mudar de via.

A crise planetária nascida do coronavírus dá relevo à comunhão de destinos de todos os seres humanos, inseparavelmente vinculados ao destino bioecológico do planeta Terra. Ao mesmo tempo, intensifica a crise da humanidade que não consegue se constituir como humanidade. [...] A consciência da comunhão de destinos dos seres humanos deveria regenerá-lo e conferir concretude a seu universalismo até agora abstrato: cada um poderá então sentir sua integração na aventura da humanidade. E, se essa consciência se propagar pelo mundo e se tornar força histórica, o humanismo poderá suscitar uma política da humanidade (MORIN, 2020, p. 42).

Como exemplo, semelhante a essa ideia em seu livro “A sinfonia da vida”, de 2019, Rosnay discute a contribuição de um modelo humanista cooperativo com um lugar central ao humano, como podemos observar no trecho a seguir:

Não é exagero afirmar que o sucesso desse modelo depende, em grande parte, da capacidade de valorizar e mobilizar os homens (cooperados coproprietários da empresa e usuários) em torno de um objetivo comum. O espírito de solidariedade e de responsabilidade, o respeito ao interesse geral e o exercício de um poder democrático também contribuem para isso. Sentir-se respeitado e reconhecido como um agente essencial ao sucesso de um projeto coletivo gera, naturalmente, efeitos positivos. Os cooperados se dizem mais envolvidos, mais responsáveis e atentos em relação aos outros e mais preocupados com os interesses de todos. Eles são capazes de autodeterminação (ROSNAY, 2019, p. 208).

Nessa mesma obra, o autor continua a discussão no capítulo “Um mundo menos baseado na competição: uma aspiração dos millennials” trazendo esta geração como um exemplo, afirma que:

Os millennials [...] são adeptos da economia da partilha. Eles parecem os mais dispostos a conduzir essa "revolução". Essa população ultraconectada tem o hábito de cooperar nas redes sociais. Ela declara aspirar a um mundo menos baseado na competição e quer que as mentalidades evoluam, transformando a ordem estabelecida. Para eles, partilhar muitas coisas por quase nada (a um custo marginal zero, isto é, quase nulo), o mundo inteiro, é um objetivo primordial (ROSNAY, 2019).

Assim, segundo Rosnay (2019), esses ecocidadãos vendem, alugam ou trocam, por meio de plataformas colaborativas, energia própria produzida por eles mesmos, objetos em 3D, cursos *on-line*, diversos objetos e serviços da vida cotidiana, mas também casas, comida, tempo. Utilizam moedas alternativas (*bitcoins*) ou locais que também estão fazendo cada vez mais sucesso. Para eles, "um outro mundo é possível", segundo a expressão consagrada; um mundo no qual o consumidor obteria o melhor produto/serviço pelo melhor preço, e o assalariado, um salário justo em troca de seus esforços, ao mesmo tempo que dá sentido à sua ação; um mundo mais colaborativo e interconectado, no qual a prioridade seria o acesso a um objeto ou a um serviço, em vez da propriedade e das relações de poder. Uma utopia realizável? Em todo caso, aplicável à cidade e à sua administração (ROSNAY, 2019).

Discutindo esse mesmo aspecto, Krenak (2020) destaca que é como se nós estivéssemos em uma sequência de eventos nos últimos 15, 20 anos, que não permitiu ainda que pudéssemos nos sentir tranquilos. Estamos sempre levando um choque. Uma hora, é rompimento de uma barragem, é a lama. Outra hora, uma ofensa, um ataque contra sua aldeia. E, agora recentemente, uma pandemia, que está presente no imaginário de todo o mundo; o teórico ressalta que não imagina alguém que está vivendo no Planeta hoje que não tenha no imaginário a gravidade de um vírus que afeta o Planeta inteiro.

Para que possamos, de fato, ver-nos como uma só humanidade integrada, não basta que tenhamos uma visão racional da vida. Refletindo sobre o trecho acima, chama a atenção a palavra sentir, pois, para ser humano, é preciso que haja emoção. Para refletirmos sobre a emoção presente na condição humana, destaco agora algumas discussões e aspectos presentes na obra "Emoções e linguagem na educação e na política", do autor Humberto Maturana.

Sobre a racionalidade e emoção, Maturana aborda pontos importantes para a discussão; segundo o autor, "Dizer que a razão caracteriza o humano é um antolho, porque nos deixa cegos frente à emoção, que fica desvalorizada como algo animal ou como algo que nega o racional (MATURANA, 2002).

De acordo Maturana (2002), ao nos declararmos seres racionais, vivemos uma cultura que desvaloriza as emoções e não vemos o entrelaçamento cotidiano entre razão e emoção, que constitui nosso viver humano, e não nos damos conta de que

todo sistema racional tem um fundamento emocional. O autor ainda diz que, biologicamente, as emoções são disposições corporais que determinam ou especificam domínios de ações, como podemos observar no trecho a seguir:

As emoções não são o que correntemente chamamos de sentimento. Do ponto de vista biológico, o que conotamos quando falamos de emoções são disposições corporais dinâmicas que definem os diferentes domínios de ação em que nos movemos. Quando mudamos de emoção, mudamos de domínio de ação. Na verdade, todos sabemos isso na práxis da vida cotidiana, mas o negamos porque insistimos que o que define nossas condutas como humanas é elas serem racionais. Ao mesmo tempo todos sabemos que, quando estamos sob determinada emoção, há coisas que podemos fazer e coisas que não podemos fazer, e que aceitamos como válidos certos argumentos que não aceitaríamos sob outra emoção (MATURANA, 2002, p. 15).

Nessa mesma linha, Rosnay (1992) havia falado em seu livro “A aventura da vida” que a biologia pode ser caracterizada como o estudo da vida. A autor destaca que a biologia provoca tanto temores e medo quanto esperanças em relação ao nosso futuro. O autor ainda ressalta que a vida, em sua globalidade, escapa à análise, entretanto buscamos compreender a vida por diversos motivos, dentre eles, para preservá-la melhor.

Semelhante a esse ponto de vista, Krenak (2020) destaca que a “vida é transcendência, está para além do dicionário, não tem uma definição” (KRENAK, 2020 p. 15); essa passagem está presente em seu livro “A vida não é útil”, no qual o autor problematiza o sentido utilitário e de produtividade atribuído à vida no contexto atual da sociedade.

No livro “Ideias para adiar o fim do mundo”, Krenak faz um breve resgate histórico ao problematizar a formação do conceito de humanidade, como podemos ver a seguir:

A ideia de que os brancos europeus podiam sair colonizando o resto do mundo estava sustentada na premissa de que havia uma humanidade esclarecida que precisava ir ao encontro da humanidade obscurecida, trazendo-a para essa luz incrível. Esse chamado para o seio da civilização sempre foi justificado pela noção de que existe um jeito de estar aqui na Terra, uma certa verdade, ou uma concepção de verdade, que guiou muitas das escolhas feitas em diferentes períodos da história. Agora, no começo do século XXI, algumas colaborações entre pensadores com visões distintas originadas em diferentes culturas possibilitam uma crítica dessa ideia. Somos mesmo uma humanidade? (KRENAK, 2019, p. 8).

Dando continuidade a essa discussão, Krenak (2019) questiona: como justificar que somos uma humanidade se mais de 70% estão totalmente alienados do mínimo exercício de ser? Segundo ele, a modernização jogou essa parcela da população do campo e da floresta para viver em favelas e em periferias, para virar mão de obra em centros urbanos.

O autor ressalta que essas pessoas foram arrancadas de seus coletivos, de seus lugares de origem e jogadas ao que chamamos de humanidade. Krenak destaca que, se as pessoas não tiverem vínculos profundos com sua memória ancestral, com as referências que dão sustentação a uma identidade, podem acabar até mesmo perdendo parte de sua saúde e integridade psicológica neste mundo que compartilhamos.

O autor discute que, enquanto a humanidade está se distanciando do seu lugar, várias corporações estão tomando conta da Terra. Nós, a humanidade, vamos acabar vivendo em ambientes artificiais produzidos pelas mesmas corporações que avançam contra as florestas, montanhas e rios, que inventam kits superinteressantes para manter as pessoas nesse local, alienadas de tudo e aprisionadas a várias parafernalias criadas para entreter (KRENAK, 2019).

Ainda nessa obra, Krenak questiona: o que é feito de nossos rios, nossas florestas, nossas paisagens? De acordo com o autor, nós ficamos tão perturbados com o desarranjo regional que vivemos, ficamos tão fora do sério com a falta de perspectiva política que não conseguimos nos erguer e respirar, ver o que importa mesmo para as pessoas, os coletivos e as comunidades nas suas ecologias.

Krenak (2019) aponta em suas reflexões que a chamada ecologia dos saberes deveria também integrar nossa experiência cotidiana, inspirar nossas escolhas sobre o lugar em que queremos viver, nossa experiência como comunidade. Portanto, é necessário que sejamos críticos dessa ideia plasmada de humanidade homogênea, na qual, há muito tempo, o consumo tomou o lugar daquilo que, antes, era cidadania.

Dando seguimento à discussão abordada na obra, Krenak indica que, infelizmente, as pessoas foram transformadas em consumidores e não em cidadãos. E nossas crianças, desde a mais tenra idade, são ensinadas a serem clientes. O autor ainda ressalta o quanto um consumidor é adulado; sendo tão confortável essa condição, então, para quê ser cidadão? Para quê ter cidadania, alteridade, estar no

mundo de uma maneira crítica e consciente se você pode ser um consumidor? Essa ideia dispensa a experiência de viver numa terra cheia de sentido, numa plataforma para diferentes cosmovisões (KRENAK, 2019).

Na perspectiva de Krenak (2019), nosso tempo é especialista em criar ausências: do sentido de viver em sociedade, do próprio sentido da experiência da vida. Isso gera uma intolerância muito grande com relação a quem ainda é capaz de experimentar o prazer de estar vivo, de dançar, de cantar.

E há muitas pequenas constelações de gente espalhada pelo mundo que dança, canta, faz chover. O tipo de humanidade alienada que estamos sendo convocados a integrar não tolera tanto prazer, tanta fruição de vida. Segundo Krenak, pregam o fim do mundo como uma possibilidade de fazer a gente desistir dos nossos próprios sonhos. O autor evidencia que a sua provocação sobre adiar o fim do mundo é exatamente sempre poder contar mais uma história. Se pudermos fazer isso, estaremos adiando o fim (KRENAK, 2019).

Na mesma toada, uma outra obra do autor pode englobar essa discussão sobre os aspectos da condição humana, sobre os traços do ser humano: o livro “Caminhos para a cultura do bem viver”, em especial, o capítulo Educação e Bem viver.

Sobre a educação, os sistemas que lideraram desde o século XIX e no século XX configuraram-se mesmo com esse formato que são as escolas nos países todos. Krenak acredita que essa experiência vai ser muito solicitada na pós-pandemia e vai ser obrigada a se transformar em alguma coisa mais capaz de dar conta de uma realidade muito desfavorável. E seu funcionamento, esse modo de funcionar, vai ter que se abrir para outras perspectivas. Ele vai ter que se abrir para outras perspectivas e possibilidades de engajamento da rede familiar (KRENAK, 2020).

Em consonância com essa questão, Rosnay (2019) também nos chama a atenção para a importância da família e do convívio social; o autor explana que é fundamental estar em harmonia com a rede familiar, profissional e social. Uma das principais fontes do sentido positivo da vida é contribuir como o bem-estar e a felicidade daqueles que nos cercam.

É uma ideia complementar à percepção de Krenak (2020), quando ele indica que, após a pandemia, o ensino vai exigir uma espécie de colaboração entre os educadores. Os educadores vão precisar engajar as famílias para darem conta do

desafio à frente. Muito provavelmente, esse formato de escola que tivemos no século XX até agora terá que se transformar. Deverá apresentar outra configuração, incluindo essa experiência que estamos tendo de nos falarmos usando a tecnologia.

Semelhante a essa ideia, podemos fazer analogia com a proposta de Rosnay sobre reconfigurar a escola, devido à explosão dos meios de comunicação e à mudança de paradigma entre analítico e sistêmico, sendo que, nesse novo contexto, é necessário repensar a constituição da turma, as ferramentas tecnológicas e metodológicas, o papel do professor e os reflexos desses aspectos na efetividade da educação.

Nessa mesma linha, Krenak (2020) destaca que haverá muito provavelmente uma forte ampliação do uso de tecnologias, engajamento das famílias e os educadores vão ter que ocupar um outro lugar, diferente do que eles ocuparam nesta sociedade predatória e de consumo a que chegamos até agora. Os educadores terão que reivindicar um outro lugar, que é um lugar de engajamento com as famílias na formação de pessoas. Nós não podemos mais continuar atendendo a esse pedido do mercado de formar profissionais, de formar técnicos, de formar gente para operacionalizar o sistema (KRENAK, 2020).

Nesse mesmo livro, o autor reflete que vamos ter que pensar em ajudar a formar seres humanos para habitar uma Terra viva. Se não formos capazes de nos inspirarmos para criar corpos vivos para uma Terra viva, nós não vamos experimentar o Bem Viver. O Bem Viver são corpos vivos em uma terra viva. Nós não temos que formar técnicos. Temos que ajudar a formar seres humanos (KRENAK, 2020).

A ideia de que o ser humano é alguma coisa dada, um evento que já está programado, é um erro. Seres humanos são constituídos. Na história do nosso povo, o corpo, a pessoa é uma realização social, desde quando somos sonhados. Viemos para o mundo pela nossa família, da nossa mãe. Nós somos sonhados e, depois, acompanhados, espiritualmente, para sermos humanos. Isso é uma construção. Na maioria de nossas histórias, a pessoa humana é uma construção (KRENAK, 2020).

Refletindo sobre a educação como foi pensada até agora, Krenak indica que ela precisa ir além para poder ajudar a criar e construir seres humanos para uma Terra viva; seres vivos para uma terra viva. Talvez, o dano cometido contra o Planeta, no século XX, seria justamente a preparação de técnicos. Foram sendo formados muitos

técnicos, e a ideia era habilitar o humano para incidir sobre a vida na Terra: tirar petróleo, furar plataforma continental, devastar a Floresta Amazônica, caçar ouro para todo lado, toda essa cosmovisão constituída de um Planeta cheio de concreto, viadutos, pontes, rodoviárias, metrô. Essa parafernália toda seria, na visão do autor, uma ofensa ao corpo da Terra, enquanto a Terra respira (KRENAK, 2020).

Em outro momento na obra “Ideias para adiar o fim do mundo”, KRENAK (2019) discute que a ideia de nós, os humanos, descolarmo-nos da terra, vivendo numa abstração civilizatória, é absurda, pois suprime a diversidade, nega a pluralidade das formas de vida, de existência e de hábitos, oferecendo o mesmo cardápio, o mesmo figurino e, se possível, a mesma língua para todo o mundo.

Instigando mais um ponto de vista sobre essa discussão, Almeida (2017), em sua obra “Ciências da Complexidade e Educação”, no inspirador capítulo “Ensino da condição humana e autoformação”, aponta que “tudo que dizemos só faz sentido no âmbito de uma compreensão de mundo partilhada coletivamente pelo veículo da linguagem”. A comunicação humana supõe sempre um entendimento comum, a partir do qual ganham sentido as singularidades discursivas, a originalidade de nossas formas de pensar e transmitir conhecimentos. Sobretudo na ciência, expor nossa compreensão a respeito do panorama que contextualiza o tema/problema do qual tratamos constitui regra básica do diálogo. Mais que isso, possibilita a ampliação de nosso campo de referência e permite ultrapassar os lamentáveis monólogos coletivos que impedem o avanço do conhecimento e a criação de novas e criativas sínteses do pensamento diante do mundo (ALMEIDA, 2017).

Permitir o acesso à nossa visão de mundo, expor a arquitetura argumentativa que relaciona as informações das quais dispomos e, por fim, procurar compreender os pressupostos organizadores das ideias de nossos interlocutores constituem as condições necessárias (mesmo que não suficientes) para articular e retotalizar as microinterpretações sobre a realidade (ALMEIDA, 2017).

No mesmo livro, no capítulo “Ensino da condição humana e autoformação”, Almeida (2017) indica que é preciso que o professor seja formado para ampliar suas escolhas cognitivas e de seus alunos para que possam coletivamente arquitetar e ensaiar novas escolhas sociais, éticas, políticas. É necessário que a escola transforme-se no lugar de fecundação de novas utopias realistas. Se é imprescindível

reformular as estruturas curriculares dos cursos de formação de professores, se é indispensável repensar a construção do perfil do professor diante da sociedade atual, se é inadiável ultrapassar a ideia do professor como mero transferidor de conteúdos científicos, não é menos importante, e urgente, colocar a questão da autoformação do educador.

Assim como a crítica deve ser sempre precedida da autocrítica e a ética social inicia-se com a autoética de cada sujeito, também a formação do professor deve ter por complemento importante a autoformação. Não é demais lembrar que toda transformação individual ou coletiva requer uma intenção, uma vontade, uma prática ou mesmo um consentimento, mas começa sempre pela transformação do sujeito. Todas as mudanças supõem uma convicção fundamental para a transformação, e essa convicção está situada no indivíduo. Apostar numa refundação do perfil do educador é, talvez, abrir-se à dinâmica da reconstrução de nossos métodos de ensinar e aprender (ALMEIDA, 2017).

2.2. A NATUREZA

Procurar uma definição para natureza leva a refletir sobre esta palavra tão comum no cotidiano e repleta de significados distintos. Tem origem no latim *natura*, que significa “qualidade essencial, disposição inata, o curso das coisas e o próprio universo”. *Natura* é a tradução para o latim da palavra grega *physis*, que, em seu significado original, fazia referência à forma como crescem espontaneamente plantas e animais.

Pode ser definida como o que compõe tudo o que existe no planeta Terra, bem como o mundo natural, o que existe e não foi modificado pelo homem, o ambiente em que vive o homem, mas não depende dele para existir, além de ser empregada também para se referir à essência dos seres ou ainda ao estado ou à condição própria do ser humano. E, em diversos contextos, é sinônimo de meio ambiente. A natureza, em seu sentido mais amplo, é o mundo natural, o mundo físico, referindo-se à vida, elementos e fenômenos presentes no meio ambiente, com exceção das obras e consequências das atividades humanas.

A palavra natureza é empregada nesta pesquisa como metatema, no sentido relacionado ao que é considerado de origem natural no planeta Terra. Leva-se em consideração também a palavra como sinônimo de meio ambiente onde habitam os seres vivos da biosfera, conforme o termo aparece na obra de Joël de Rosnay, assim como é possível perceber sua relação com o emprego da palavra ecossistema na obra do autor.

Nos últimos tempos, o homem está envolvido em uma coevolução com o meio ambiente animal, vegetal, ecológico no sentido amplo, assim como com as máquinas, sistemas e redes que ele criou para sobreviver ou garantir seu crescimento e desenvolvimento. Nesse sentido, para o autor, a fronteira entre o natural e o artificial torna-se cada vez mais imprecisa (ROSNAY, 1997), assim como quando descreve que não existem fronteiras absolutas entre o gene e o meio ambiente.

Rosnay aponta questões fundamentais para o futuro da humanidade, expõe a ecodependência do homem em relação à Terra. Indica a importância de uma relação de simbiose entre os humanos e o ecossistema natural e o que ele chama de ecossistema digital e as novas tecnologias, que, embora tenham sido geradores de diversos problemas ambientais, também apresentam potencial para a manutenção e melhoria da vida na Terra.

Nesse cenário, Joël de Rosnay criou o termo cibionte para simbolizar esse novo tipo de vida sintética em escala planetária, oriundo da relação do homem com as redes. O nome cibionte é formado a partir de “cibernética” e “biologia”. Trata-se de uma metáfora que simboliza uma forma de vida, de um nível de organização nunca alcançado pela evolução: uma espécie de macrovida em escala planetária, em simbiose com a espécie humana, uma vida híbrida, simultaneamente, biológica, mecânica e eletrônica.

O termo simbiose é usado na biologia para conceituar um tipo de relação ecológica, interespecífica, isto é, entre seres vivos de espécies diferentes que acontece de forma harmônica, proporcionando vantagens recíprocas para ambas as espécies envolvidas.

Na mesma obra, em sua perspectiva, Rosnay nos apresenta também o homem simbiótico. Este nasce do respeito pelos valores compartilhados, um ecocidadão do mundo. O futuro reside na simbiose do humano com os artefatos que cria. E ele indica

que simbiose não é fusão, mas articulação do natural e do artificial, da arte e da tecnologia, da cultura e da civilização num todo coerente; Rosnay (1977) ressalta que somente a união na diversidade é criadora.

Para o autor, o homem está envolvido em uma coevolução com o meio ambiente animal, vegetal, ecológico no sentido amplo, assim como com as máquinas, sistemas e redes que ele criou para sobreviver ou garantir seu crescimento e desenvolvimento. Nesse sentido, a fronteira entre o natural e o artificial torna-se cada vez mais imprecisa. A tecnologia investe no biológico, e a biologia invade o mundo das máquinas. Estamos diante de uma coevolução da sociedade com o meio ambiente (ROSNAY, 1997). Nessa mesma obra, “O homem simbiótico”, o autor explana que:

A complexidade da vida ou do ecossistema pode ser abordada por raciocínio dedutivo ou indutivo. Se viermos a decompor a complexidade em elementos simples, acabaremos perdendo pelo caminho a qualidade das propriedades emergentes. Se, pela síntese, recompusermos o todo a partir de suas partes, não disporemos de provas experimentais para confirmarmos nossas hipóteses. É a combinação da análise com a síntese que poderá contribuir para esclarecer a complexidade. Por exemplo, o modo de proceder da ecologia é uma síntese sistêmica a partir de elementos analíticos. Coloca em relação fenômenos naturais que correspondem a leis gerais e ações humanas individuais e coletivas (ROSNAY, 1997, p. 30).

Nesse ponto, Rosnay (1997) ainda discute que, até a década de 90, quando esse livro foi escrito, a nossa gestão do mundo permanecia surda e cega às grandes correntes que modelam o que ele chama de a ecosfera, a biosfera e a tecnosfera. O autor diz que nossa visão e nossas ações encontravam-se ligadas a uma concepção da criação humana essencialmente histórica. Em tal quadro, os políticos podiam legitimamente imaginar que eram os únicos a disporem da competência necessária para modificar o mundo e, com suas decisões, os únicos capazes de fazerem avançar as sociedades em determinado sentido.

Porém, como também diz o autor, existem outras forças em ação. Por falta de métodos, de ferramentas de observação, de capacidade de avaliação, tais forças escaparam, durante muito tempo, à análise. É a razão pela qual são raramente levadas em consideração nas políticas tradicionais. Difíceis de serem apreendidas, implicam um conhecimento de várias disciplinas e campos diferentes. A

especialização excessiva de nossa visão do mundo tornou-as invisíveis (ROSNAY, 1997). Em outro trecho, o autor segue nessa discussão sobre as forças da natureza:

Essas grandes forças são as da natureza: leis e regras da auto-organização, da autocatálise, da exclusão competitiva, da hierarquia dos níveis de complexidade, da dinâmica das evoluções ou da seleção natural. Foram elas que produziram o mundo, desde os átomos às moléculas e desde as células às espécies vivas que povoam o planeta. Constituem tendências marcantes, lentes e condicionamentos que, daqui em diante, não poderão ser ignorados na condução de qualquer sistema complexo. Ligada e associada a tais regras fundamentais, a responsabilidade humana adquire todo o seu sentido. Deve levar em consideração as exigências da natureza para tirar o melhor partido delas. Saber economizar a energia humana como a das máquinas, aumentar a eficácia de suas ações, orientar as grandes evoluções no sentido favorável ao desenvolvimento do homem, de seus recursos e liberdades (ROSNAY, 1997, p. 31).

A rapidez das informações que encontramos na internet reflete-se também no quanto os assuntos em alta na internet acontecem de forma efêmera. O assunto que ontem foi polêmico e se tornou um viral, hoje, de repente, já não desperta o mesmo interesse. Dessa forma, como já alertava Rosnay (1997, p. 354), “o conflito entre o tempo longo da educação e o tempo curto da atualidade aparece em toda a sua força”. Por outro lado, o autor também chama a atenção para o fato de que “a cultura da mídiassfera é efêmera no curto prazo e, no entanto, persiste na memória das consciências” (ROSNAY, 1997, p. 354).

Quando o livro “O homem simbiótico” foi escrito, Rosnay (1997) fez essa reflexão e nos apresentou a televisão como o principal concorrente do ensino linear tradicional da época. Ele fez isso especialmente em um trecho intitulado “Tempo longo, tempo curto: educação e televisão”, no qual abordava que velocidade de transmissão de ideias, modos de vida, comportamentos pela televisão revela uma escola imobilizada em seus ritos.

Assistimos, de fato, a uma nova forma de poluição da informação, ligada a um congestionamento do tempo, fruto do uso, muitas vezes, mal controlado dos computadores e da internet. No entanto, essas novas tecnologias não terão resposta para tudo. Eles não podem magicamente fornecer soluções para todos os problemas que os alunos enfrentam. Os métodos tradicionais continuarão a ter suas vantagens por muito tempo (ROSNAY, 2003).

Precisamos compreender como a internet funciona, nossos estudantes também precisam, para que não nos tornemos reféns de algoritmos e grandes empresas digitais. A internet não é uma vilã. Seus benefícios para a disseminação de conhecimentos e ampliação da comunicação entre as pessoas são inegáveis. Contudo, tomar consciência dos riscos e benefícios dessa rede tão importante e presente no nosso cotidiano é fundamental. Como destaca Rosnay:

A internet, que pertence a todo mundo, é um "bem comum" que une bilhões de pessoas em escala planetária. Transformando modelos, práticas e modos de governo, as redes sociais e a internet das coisas (a infraestrutura global capaz de conectar bairros, cidades, regiões e continentes em um sistema nervoso mundial aberto, distribuído e colaborativo) oferecem a qualquer um, em qualquer lugar e quando bem entender, a possibilidade de acessar o Big Data. As tecnologias digitais renovam o gosto pelo commoning (o ato de tornar algo comunal), aquele direito ancestral dos habitantes de utilizar os bens comuns para satisfazer suas necessidades fundamentais (ROSNAY, 2019).

A revolução industrial, com certeza, trouxe grandes impactos para o ecossistema natural, de forma que sua influência no meio ambiente também precisa ser discutida. E Rosnay não deixa esse ponto passar despercebido. Traçando uma analogia entre o funcionamento de um sistema cibernético e uma indústria, podemos observar que a regulação de todo sistema cibernético baseia-se no jogo dos circuitos positivos e negativos de retroação; dessa maneira, é garantida estabilidade dinâmica e desenvolvimento. Por outro lado, diferentemente das leis de regulação que regem a biologia ou a ecologia, nossas sociedades industriais funcionam em "circuitos abertos", sem macrorregulações. As cadeias de produção e consumo são sequenciais e dão origem a detritos que se acumulam no meio ambiente (ROSNAY, 1997).

Podemos notar ainda que a pressão ecológica, no decorrer dos anos, tem imposto progressivamente o princípio da reciclagem (fechamento de circuitos). Embora este esteja se generalizando, ainda é aplicado por um número limitado de setores industriais (ROSNAY, 1997), assim como na época em que o autor escreveu sobre essa questão.

Nesse cenário, o autor indica que a indústria deveria funcionar como um ecossistema, sendo que a ecologia industrial não é somente a "ecoindústria", sinal da preocupação da indústria com a proteção do meio ambiente, e também não são os produtos "verdes" ou a reciclagem parcial dos detritos, mas sim a reconfiguração

completa dos processos industriais, desde a regulação dos fluxos de energia, matérias-primas e produtos a partir da reutilização racional dos detritos. A ecologia industrial reconhece a natureza biológica do metabolismo planetário do cibionte. Ela deve redescobrir e aplicar as regras das cadeias alimentares dos ecossistemas: os produtos e detritos de uns são as matérias-primas dos outros. Tudo é reutilizado, reciclado, em circuito fechado, por macrocircuitos cibernéticos globais (os ciclos biogeoquímicos) que servem de suporte ao funcionamento de Gaia (ROSNAY, 1997).

As crianças fazem funcionar espontaneamente suas aptidões sintéticas e suas aptidões analíticas, sentem espontaneamente as ligações e as solidariedades. Somos nós que produzimos os modos de separação e que lhes ensinamos a constituir entidades separadas e fechadas. As crianças são obrigadas a aprender no interior de categorias isolantes: a História, a Geografia, a Química, a Física, sem aprender, ao mesmo tempo, que a História sempre acontece em espaços geográficos e que cada paisagem geográfica é fruto de uma história terrestre, sem aprender que a Química e a Microfísica têm o mesmo objeto, embora em escalas diferentes. Ensinamos nossas crianças a conhecer os objetos separando-os, isolando-os, mas é necessário, também, recolocá-los em seu meio para conhecê-los, ensinar que um ser vivo só pode ser conhecido em sua relação com seu meio, de onde extrai a energia e a organização (MORIN, 2015, p. 108).

Trazendo a observação de outro autor para essa discussão, Krenak (2020) reflete que fomos, durante muito tempo, embalados com a história de que somos a humanidade e nos alienamos desse organismo de que somos parte, a Terra, e passamos a pensar que ele é uma coisa e nós, outra: a Terra e a humanidade. Eu não percebo que exista algo que não seja natureza. Tudo é natureza. O cosmos é natureza. Tudo em que eu consigo pensar é natureza.

Nesse sentido, Krenak nos convida para nos conectarmos com a natureza e destaca a simplicidade dessa conexão, que, por meio de uma experiência sensorial, é possível perceber, conforme podemos observar no trecho a seguir, de sua obra “Caminhos para a cultura do bem viver”:

Eu convido vocês a experimentarem alguma mudança nesse contato e pegarem algum elemento da natureza, como folhas, pedras, terra, um pouco de água, ou outros. A ideia é que vocês tenham alguma experiência daquilo que chamo de fricção com a vida, para não vivermos em câmera lenta. Para vivermos em conexão. Isso permite fazermos uma experiência sensorial, que é exatamente a de transpor essa distância. Então, mediados por esses materiais, podemos ficar nessa ligação com o que é mineral, com o que é vegetal, com esses elementos da natureza, porque eles estão no nosso corpo também. Então a gente pode fazer uma conexão por meio deles. Podemos fazer uma experiência de uma conexão que não é só virtual. Podemos fazer

uma conexão sensorial, em outros termos, com o propósito desse nosso encontro, porque assim ele fica mais potente e mais animador para todos nós (KRENAK, 2020, p. 4).

Além disso, nessa mesma obra, ao diferenciar o uso do termo “bem viver” do bem-estar como conhecemos, Krenak traz apontamentos sobre a sua ideia de natureza.

É muito diferente o fundamento de cada uma dessas perspectivas, de Bem Viver e bem-estar. O bem-estar está apoiado em uma ideia de que a natureza está aqui para nós a consumirmos. Mesmo que façamos de maneira consciente e cuidadosa, há um fundamento, uma ontologia, que sugere que nós, humanos, somos separados dessa entidade, que é a natureza, e que podemos incidir sobre ela e tirar pedaços dela. Tirar pedaços dela, como? Tiramos pedaços dela removendo as montanhas. Tiramos pedaços dela fazendo uso da água, do solo, desta atividade antiga dos humanos, que é a agricultura, de maneira exaustiva e predatória. Mesmo quando utilizamos a ciência e a tecnologia, o propósito é aumentar a capacidade de exaurir esse organismo. Nós achamos que podemos consumir a Terra. Essa é a ideia do bem-estar. Para o bem-estar humano, podemos consumir a Terra.

É comum, hoje em dia, o uso do termo desenvolvimento sustentável como a solução para todos os problemas que afligem a humanidade em relação às questões ambientais. Krenak faz observações pertinentes sobre a ideia de desenvolvimento sustentável. O autor já afirmou que sustentabilidade era vaidade pessoal, uma vida sustentável era vaidade pessoal. Com isso, pode-se questionar: se vivemos em um cosmos, em um vasto ambiente, onde a desigualdade é a marca principal, como que, dentro dessa marca de desigualdade, vamos produzir uma situação sustentável? A sustentabilidade não é uma coisa pessoal. Ela diz respeito à ecologia do lugar em que vivemos, ao ecossistema em que vivemos. Por exemplo, se as pessoas estão na Mata Atlântica, na faixa do litoral, então a ecologia é a da Mata Atlântica, os Guaranis e o pessoal que vive na Serra do Mar, que vive na grande faixa de litoral do Rio, está na Mata Atlântica (KRENAK, 2020) e assim por diante, de acordo com o local de cada um e sua conexão com o planeta.

O autor segue essa discussão apontando que, dessa forma, fazendo uma analogia, “Nós, no meio do ano, já entramos no vermelho, porque a gente já consumiu o que seria um Planeta, e a gente começa a consumir o Planeta do ano que vem”.

Nessa observação sobre o bem-estar, para entendermos a ideia de bem-estar para todo o mundo, precisamos destruir o Planeta.

Por outro lado, bem-viver (*Buen Vivir*), esse ser humano, subordinado a uma ecologia planetária, nós também, nosso corpo, assim como todos os outros seres, está dentro dessa ecologia ou dessa vasta biosfera do Planeta como um elemento de equilíbrio e regulador. Portanto, nós não somos alguém que age de fora. Nós somos corpos que estão dentro dessa biosfera do Planeta Terra. O autor destaca que isso é maravilhoso, porque, ao mesmo tempo em que somos dentro desse organismo, nós podemos pensar junto a ele, ouvir dele, aprender com ele; é, portanto, uma troca mesmo, de verdade.

Nessa perspectiva, não é sobre incidir sobre o corpo da Terra, mas estar equalizado com o corpo da Terra, viver, com inteligência, nesse organismo que também é inteligente, fazendo essa dança, à qual já me referi como uma dança cósmica. Krenak, em suas discussões, de forma geral e também nessa obra, deixa nítida sua percepção do planeta Terra como Gaia, isto é, como um organismo vivo, e sua estreita relação com a vida humana, perspectiva também abordada por Rosnay e em outros pontos deste trabalho.

Segundo Krenak (2020), para os jovens, o pessoal que está entrando em contato com o campo da ciência, das informações sobre a vida no nosso Planeta, é muito importante ter contato com a ideia de que a Terra é um organismo vivo. Segundo o autor, é possível destacar que nosso Planeta não é um bloco flutuante no espaço. Ele é Gaia, esse organismo que os cientistas mais afinados com o princípio da vida entendem como o organismo da Terra e essa galáxia, onde a Terra está como parte de uma fantástica constelação de vida. O autor destaca que a vida não é só no Planeta Terra. A vida é para além do Planeta Terra, mas, para os humanos, a Terra é a nossa ecologia! Esse maravilhoso organismo da Terra é a ecologia que existe em nós, no nosso corpo.

Maturana (2002) traz para esse diálogo um ponto de vista sobre a intrínseca ligação entre o meio e o organismo. Organismo e meio vão mudando juntos de maneira congruente ao longo da vida do organismo. Em outras palavras, organismo e meio desencadeiam mutuamente mudanças estruturais sob as quais permanecem reciprocamente congruentes, de modo que cada um flui no encontro com o outro

seguindo as dimensões em que conservam sua organização e adaptação, caso contrário, o organismo morre. Finalmente, isso ocorre espontaneamente, sem nenhum esforço dos participantes, como resultado do determinismo estrutural na dinâmica sistêmica que se constitui no encontro organismo-meio. Quando estamos em interações recorrentes na convivência, mudamos de maneira congruente com nossa circunstância, com o meio.

O autor ainda revela que:

Todos sabemos, ainda que nem sempre tenhamos clareza disso, o que está envolvido no aprender é a transformação de nossa corporalidade, que segue um curso ou outro dependendo de nosso modo de viver. Falamos de aprendizagem como da captação de um mundo independente num operar abstrato que quase não atinge nossa corporalidade, mas sabemos que não é assim. Sabemos que o aprender tem a ver com as mudanças estruturais que ocorrem em nós de maneira contingente com a história de nossas interações (MATURANA, 2002, p. 60).

Nesse mesmo seguimento, Maturana (2002) continua:

Tomemos o caso de uma criança que está crescendo. Colocamos a criança numa escola e ela cresce de uma determinada maneira que podemos ver por certas habilidades, que dizemos que ela adquiriu. Se a colocamos numa outra escola, ela cresce de outra maneira, com outras habilidades. Falamos em aprender mas, de fato, o que fazemos ao colocar uma criança num colégio é introduzi-la num certo âmbito de interações, no qual o curso de mudanças estruturais que se estão produzindo nele ou nela seja este e não aquele. De maneira que todos sabemos que viver de uma forma ou de outra, ir a um colégio ou outro não tem o mesmo resultado, e isto nos preocupa porque, dizemos, os hábitos são difíceis de modificar (MATURANA, 2002, p. 60).

É por causa da incorporação do modo de viver que não é fácil mudar, pois as pessoas já "viveram de um determinado modo" quando a questão da mudança se coloca. A dificuldade das mudanças de entendimento, de pensamento, de valores é grande. Isso se deve à inércia corporal e não ao fato de o corpo ser um lastro ou constituir uma limitação. Ele é nossa possibilidade e condição de ser. Além disso, o viver transcorre constitutivamente como uma história de mudanças estruturais na qual se conserva a congruência entre o ser vivo e o meio e na qual, por conseguinte, o meio muda junto ao organismo que nele está (MATURANA, 2002).

2.2. A SOCIEDADE

Sociedade pode ser descrita como um ambiente humano em que o indivíduo encontra-se incorporado. São várias as descrições e definições que podemos

encontrar sobre sociedade; a palavra vem do latim “societas”, que significa “associação amistosa com outros”. Encontramos ainda que sociedade é um conjunto de seres que convivem de forma organizada. O conceito de sociedade pressupõe uma convivência e atividade conjunta do homem, ordenada ou organizada conscientemente; uma sociedade humana é caracterizada também como um coletivo de cidadãos de um país, sujeitos à mesma autoridade política, às mesmas leis e normas de conduta, organizados socialmente e governados por entidades que zelam pelo bem-estar desse grupo.

Sobre a vida da Terra, Rosnay ressalta que as pessoas não se dão conta realmente da importância de uma das funções vitais da sociedade senão no momento em que ela afrouxa e quando ficamos privados dessa mesma função. A percepção global do funcionamento (ou do mau funcionamento) do organismo social assenta sobre muitos outros fatores positivos ou negativos, que forçam a encarar, mesmo que não queiramos, os problemas dos outros e deles nos aproximam, digam o que disserem (ROSNAY, 1977).

A economia, pela sua dimensão planetária, contribui talvez ainda mais para essa percepção global das funções: flutuação das cotações na Bolsa, baixa das matérias-primas, corrida ao ouro, variação da paridade das moedas, relações entre países produtores e países consumidores de petróleo; também a interdependência dos problemas levantados pela crise da alimentação, pela crise da energia e pela inflação, bem como questões socioeconômicas e ambientais (ROSNAY, 1977).

A educação é um assunto presente na abordagem de Rosnay sobre a sociedade. Em seu livro “O Macroscópio”, ele já apontava algumas características que descrevem sua perspectiva de Educação e podem ser aplicadas; propõe integrar os princípios básicos de uma educação sistêmica ao ensino tradicional.

A educação deve também definir os seus princípios e métodos procurando partir de dados biológicos, psicológicos e sociológicos fundamentais, procurando, dessa forma, beneficiar-se dos conhecimentos sobre a organização funcional do cérebro e sobre os componentes fundamentais da natureza humana. E, nesse sentido, não seria adequado impor certo tipo de educação que seria igual para todos, mas, pelo contrário, para ajudar as pessoas, seja qual for a sua idade ou o seu nível

de conhecimentos, a adquirirem informações novas e a se servirem delas na ação com mais eficácia (ROSNAY, 1977).

Os princípios básicos dessa educação proposta por Rosnay são: evitar a abordagem linear ou sequencial; defender-se das definições muito precisas que ameaçam polarizar e endurecer a imaginação; salientar a importância da causalidade mútua, da interdependência e das dinâmicas características dos sistemas complexos; utilizar temas de integração vertical; a aquisição dos fatos não pode ser separada da compreensão das relações que existem entre eles (ROSNAY, 1977).

Nesse sentido, cabe aqui reiterar sobre a importância da diversidade nesse processo criativo de forma geral. Além disso, Rosnay ressalta que a educação deve proporcionar a ligação com a vida, a abertura ao mundo e uma aprendizagem da criação. Deve-se, assim, buscar ensinar os jovens a criarem em vez de ensiná-los a copiarem fielmente o que foi criado por outros. É preciso também levá-los a compreender o papel da duração que se integra na obra nova e lhe confere o seu carácter único e o seu valor. A educação tradicional descarta frequentemente este ponto fundamental: não há verdadeira criação original sem integração do tempo (ROSNAY, 1977, p. 243), questão que faz relação com a discussão sobre o tempo no metatema anterior.

A educação deve ainda fornecer os meios para resituar o que acaba de ser aprendido. No meio ambiente imediato, na sociedade e no mundo. O fato de recolocar elementos recém-adquiridos no seu contexto humano, social ou econômico tende a reforçar o sentido da responsabilidade e da utilidade social (ROSNAY, 1977, p. 243).

O autor destaca também a importância de uma educação fractal. Preocupado com a educação que estaria por vir no terceiro milênio, Rosnay nos apresenta que é necessário “reconfigurar a escola”:

A escola é atingida de frente pela midiamorfose (explosão dos meios de comunicação) e a mudança de paradigma entre analítico e sistêmico. É a razão pela qual é essencial colocar em prática, imediatamente, uma reconfiguração da escola. Nesse novo contexto, é necessário repensar a constituição da turma, as ferramentas tecnológicas e metodológicas, o papel do professor; caso contrário, a situação da escola tornar-se-á insustentável nas duas próximas décadas (ROSNAY, 1997, p. 363).

Muitas das reflexões abordadas por Rosnay podem ser aplicadas de fato à escola que estamos vivenciando há duas décadas, após a publicação de seu livro.

Precisamos observar que não é possível pedir a um professor para ser, simultaneamente, o vetor dos conhecimentos, o gestor do programa, o animador da turma e garantidor da disciplina e da ordem. Nem todo o mundo pode ser interessante, carismático, dotado para a comunicação e competente em seu campo (ROSNAY, 1997).

Diante desse cenário, o autor questiona: Será necessário substituir os professores por máquinas programadas? Será necessário atravancar o espaço escolar com uma parafernália de tecnologias com vida de curta duração? Saltar de um modo para outro? Ou, pelo contrário, proteger a escola dessa invasão para transformá-la em um porto de reflexão, um oásis de serenidade que utiliza os métodos antigos do papel, quadro-negro, mapas e interrogações escritas para fazer progredir o raciocínio, a lógica, o rigor? (ROSNAY, 1997).

Enquanto tivermos corpos materiais, vivendo aqui e agora, não poderá existir escola virtual. A turma continuará sendo, durante muito tempo, o módulo de base do ensino. Somente ela permite o encontro físico e social dos atores, uma troca imediata de informações, uma forma de aprendizagem coletiva mediatizada pelo professor. Esse tipo de estrutura deve ser preservado e se tornar um complementar das redes.

O futuro ser encontra-se no equilíbrio entre escola virtual e escola real. Que aspecto terá a turma do futuro? Será, em primeiro lugar, um meio ambiente aberto para o mundo. Impõe-se a reconfiguração do processo de aprendizagem, que passará pela utilização criteriosa das novas tecnologias e pelo recurso comedido às formas complementares de transferência dos conhecimentos (ROSNAY, 1997).

A educação fractal é a base do ensino, da transmissão de germes "complexifiáveis" de conhecimento segundo as necessidades, cada um seguindo seu ritmo, seus meios, suas motivações. O professor é um mediador, um catalisador, um animador. Seu papel é "socrático": mostra os caminhos de acesso ao conhecimento, dá exemplos, é um centro de recursos, tanto humanos quanto de saberes. Reconfigurada dessa forma, a turma será um retransmissor, um nó de uma rede mais ampla, implicando outras formas complementares de transmissão da cultura e de acesso ao conhecimento: cidadelas das ciências e exposições, televisão multimídia interativa, CD, jogos, livros e espetáculos. Ninguém conseguirá deter o monopólio da formação. A educação fractal do futuro será o resultado de uma simbiose entre vários sistemas e redes (ROSNAY, 1997, p. 363).

Morin destaca em vários momentos de sua produção a importância de ensinar a identidade terrena, essa ideia de pertença à vida na terra e à nossa condição

humana. Nossa história começa nos cinco cantos do globo em condições ainda difíceis de conceber, por agregações e transformações das microssociedades pré-históricas em grandes sociedades históricas, dotadas de agricultura, cidades, Estado, classes sociais, grandes religiões, artes, dentre outras características. A história surgiu de uma cadeia de acontecimentos integradores e metamorfoseantes. A hominização é decorrência de uma história multidimensional, acontecimental, contínua/descontínua, portanto, complexa (MORIN, 2015).

O destino, doravante planetário, do gênero humano é outra realidade-chave importante para o ensino que deve ter mais espaço. O conhecimento dos desenvolvimentos da era planetária, que vão se ampliar no século XXI, e o reconhecimento da identidade terrena, que será cada vez mais indispensável para cada um e para todos, devem se tornar um dos objetivos primordiais do ensino. É conveniente ensinar a história da era planetária, que começa com a comunicação de todos os continentes a partir do século XVI (MORIN, 2015).

Uma sociedade humana se auto-organiza e autorregenera a partir das trocas e comunicações entre os espíritos individuais. Essa sociedade, unidade complexa, dotada de qualidades emergentes, retroage sobre as suas partes individuais fornecendo-lhes a sua cultura (MORIN, 2002, p. 163).

Almeida (2017), por sua vez, refletindo também sobre esse aspecto, aponta que, enraizados no destino comum da Terra-Pátria, somos marcados pela unidade e diversidade da cultura. “Não basta educar para compreender os conteúdos das disciplinas. É urgente educar para a compreensão humana, como um valor que pode facilitar solidariedade intelectual e moral da humanidade” (ALMEIDA, 2017, p. 122).

Como também aponta Almeida (2014), precisamos, nas licenciaturas, fazer uma migração até outras áreas para que tenhamos uma concepção mais abrangente do que seja o mundo, a natureza, a sociedade, o que requer ultrapassar o domínio da disciplina, mas não suprimi-la. Temos que ser especialistas sempre. No entanto, a especialidade não comunicante é um perigo para as ciências. É na troca e na diversidade que produzimos vida. A história das ciências é a história da troca. Todo o avanço da ciência ampara-se na troca entre pensadores, tanto colocando perguntas novas quanto repondo perguntas antigas.

Todo processo educacional, tudo que é da ordem de nossa formação, do aprender e ensinar, diz respeito a uma concepção de educação que pressupõe a aprendizagem do diverso, da cultura. A sociedade, por exemplo, reatualiza as normas, as regras, os rituais, os valores, as ideias. A ciência, que é uma expressão particular da cultura, cuida das teorias, das reflexões e da reorganização das ideias. Conviver na diversidade é, talvez, o valor maior nessa ideia de formação. Se é assim, uma formação transdisciplinar supõe e requer, primeiro, uma experimentação da diversidade, que supõe, por sua vez, a experiência vivida por cada sujeito em primeira pessoa. Não se transfere experiência, não se transfere conhecimento. Compartilhamos narrativas e conhecimentos (ALMEIDA, 2014, p. 87).

No livro *Ciências da Complexidade e Educação*, Almeida (2017) também infere que, se a acumulação da cultura tem se dado pela transferência, reorganização e ressignificação de informações de diversas ordens (física, biológica, psíquica, simbólica), devemos atestar a importância do processo educativo como mediador dessa acumulação. Cabe, entretanto, perguntar como temos praticado tal mediação, a partir de que métodos de pensar temos intercambiado e reorganizado informações, de que moldes mentais fazemos uso para transmitir conhecimentos, experiências, conteúdos interpretativos.

Na mesma obra, a autora reflete que, para pensar a formação de educadores capazes de problematizar e articular os conteúdos da cultura, é necessário tomar consciência das condições de produção do conhecimento operado historicamente e discutir a educação como via de superação da disciplinaridade fechada, não comunicante (ALMEIDA, 2017).

Ainda nesse sentido, Almeida (2017) aponta que, a fim de que essa potencialidade seja posta em movimento, é necessário operar uma nova articulação de saberes e competências além de um esforço de reflexão fundamental. Tal articulação e esforço excedem o projeto individual dos educadores, mas supõem à partida uma vontade individual fundamental. É uma tarefa que necessita do encontro e da troca de experiências de todos aqueles que trabalham em domínios diversos e que não se fecham como ostras nas conchas de suas especialidades. Ademais, nenhum conhecimento tem sentido fora de seu contexto (ALMEIDA, 2017).

Em seus apontamentos nesse mesmo livro, a autora reforça um aspecto fundamental da reforma do pensamento, quando diz que, “longe de protagonizar o fim das disciplinas, uma reforma do pensamento e da educação reconhece como imperativo fazer dialogar as estruturas de pensar, as competências, os saberes

produzidos” (ALMEIDA, 2017, p. 162); complementando esse ponto de vista, Almeida também diz:

Educar para a complexidade é capacitar o cidadão para conviver com a incerteza e tirar bom proveito dela; é fazer da sala de aula um lugar para discutir e experimentar, também, os valores éticos da responsabilidade com a vida, com a amizade, com a justiça e com a felicidade humana (ALMEIDA, 2005, p. 18).

Dando seguimento à explanação sobre sociedade, Almeida (2017) discute sobre a antropológica e indica que esta supõe, em síntese, assumir o destino humano em suas antinomias e plenitude, escolhas, uma ética, que, mesmo que se inicie sempre no âmbito individual, vai além da individualidade.

Nessa mesma compreensão, a autora destaca que isso requer o difícil exercício incerto da democracia e da cidadania; autolimitação da soberania pessoal e do poder do Estado; garantia dos direitos individuais e proteção da vida privada. A preservação da biosfera e da diversidade das espécies tanto quanto da diversidade das ideias é o que se espera ver discutido e ensaiado nos processos de formação (ALMEIDA, 2017), como, por exemplo, nas escolas.

Nessa toada, Morin (2015) discute que

O ensino deve conduzir a uma antropológica, dado o caráter ternário da condição humana, que é o de ser, ao mesmo tempo, indivíduo-sociedade - espécie. Nesse sentido, a ética indivíduo/sociedade requer um controle mútuo da sociedade pelo indivíduo e do indivíduo pela sociedade, ou seja, pela democracia: no século XXI, a ética indivíduo/sociedade/espécie requer a cidadania terrestre (MORIN, 2015, p. 156).

O autor ainda indica que a ética, cujas fontes, simultaneamente muito diversas e universais, são a solidariedade e a responsabilidade, não poderia ser ensinada por meio de lições de moral. Ela deve se formar nas mentes a partir da consciência de que o ser humano é, ao mesmo tempo, indivíduo, faz parte de uma sociedade, faz parte de uma espécie. Trazemos em cada um de nós essa tríplice realidade. Qualquer desenvolvimento verdadeiramente humano deve comportar também o desenvolvimento conjunto das autonomias individuais, das solidariedades comunitárias e da consciência de pertencimento à espécie humana.

Nessa mesma obra, Morin (2015) diz que, a partir desse aspecto, esboçam-se as duas grandes finalidades ético-políticas do novo milênio: estabelecer uma relação de controle mútuo entre a sociedade e os indivíduos por meio da democracia e fazer da humanidade uma comunidade planetária. O ensino deve contribuir não apenas para uma tomada de consciência de nossa Terra-Pátria, mas também para permitir que essa consciência traduza-se em uma vontade de realizar a cidadania terrena.

Semelhante a esse ponto de vista, Rosnay (1977) ressalta que somente a união na diversidade é criadora, o que podemos conectar com Almeida (2014) quando destaca que:

Precisamos, nas licenciaturas, fazer uma migração até outras áreas para que tenhamos uma concepção mais abrangente do que seja o mundo, a natureza, a sociedade. O que requer ultrapassar o domínio da disciplina, mas não suprimi-la. Temos que ser especialistas sempre. No entanto, a especialidade não comunicante é um perigo para as ciências. É na troca e na diversidade que produzimos vida. A história das ciências é a história da troca. Todo o avanço da ciência se ampara na troca entre pensadores, tanto colocando perguntas novas, quanto repropondo perguntas antigas (ALMEIDA, 2014, p. 87).

Além disso, Almeida (2014) também ressalta que todo processo educacional, tudo que é da ordem de nossa formação, do aprender e ensinar, diz respeito a uma concepção de educação que pressupõe a aprendizagem do diverso, da cultura. A autora destaca que a sociedade, por exemplo, reatualiza as normas, as regras, os rituais, os valores, as ideias.

Nesse sentido, a ciência, que é uma expressão particular da cultura, cuida das teorias, das reflexões e da reorganização das ideias. Dessa forma, conviver na diversidade pode vir a ser o valor maior nessa ideia de formação. Sendo assim, uma formação transdisciplinar supõe e requer, primeiro, uma experimentação da diversidade, que supõe, por sua vez, a experiência vivida por cada sujeito em primeira pessoa. Não se transfere experiência, não se transfere conhecimento. Compartilhamos narrativas e conhecimentos (ALMEIDA, 2014, p. 87).

Sobre a reforma do pensamento e a questão da transdisciplinaridade, Morin (2015) indica o que o professor deveria aprender para poder ensinar à criança um modo de conhecimento que religa. Não é suficiente dizer apenas "é necessário religar" para efetivamente religar. Religar requer conceitos, concepções e o que denomino operadores de religação (MORIN, 2015, p. 109).

Nesse sentido, a partir das preposições expostas na obra de Joël de Rosnay e demais autores apresentados ao longo dessa explanação, esse capítulo tem por intuito propor estratégias, princípios e ideias que possam colaborar para um ensino pautado numa educação que integre a emoção aos conteúdos ensinados, que traga para a sala de aula a interação entre os meios tradicionais e as novas tecnologias digitais, bem como a presença do ser humano; uma proposta de educação que discuta meio ambiente com temas complementares e que possa trazer a discussão da vida na Terra para perto dos alunos, professores e demais atores do processo de ensino-aprendizagem.

Reconheço os desafios de propor ao educador estratégias para sua sala de aula, uma vez que eu não estou presente nela. Posso, ainda assim, oferecer através desta pesquisa subsídios, experiências, vivências com base na minha experiência formativa e enquanto professora da educação básica e pesquisadora.

A sociedade é composta por diversas culturas, e cada cultura relaciona-se com o meio ambiente de uma forma. Krenak (2020) aponta que, dentre os diversos aspectos presentes na cultura apresentada em seu povo, algo que pode dar pistas para o Bem Viver, para estar nesse mundo de uma maneira criativa, corpo vivo em uma Terra viva, talvez seja observar ao seu redor; muito provavelmente, existe uma floresta, uma montanha, então há muita vida gritando ao seu redor.

Escuta essa vida, dialoga com ela, estabelece relação com ela. Outro dia, estava falando sobre as pessoas que têm vergonha de abraçar uma árvore. Ora, eu vejo tanta gente abraçando um automóvel, por exemplo. Vocês já viram essas campanhas de lançamentos de carros novos? O carro só falta, aliás, não falta nada, as pessoas que estão dispostas a se relacionarem com esse equipamento como se ele fosse uma outra pessoa, mas têm vergonha de abraçarem uma árvore. São outras percepções que importam. Nós conversamos com rios e montanhas. Há gente que gosta de conversar com carro (KRENAK, 2020).

Nessa mesma obra, abordando sobre ancestralidade, Krenak (2020, p. 31) ainda reflete que, de acordo com sua cultura, eles apresentam uma compreensão de que “a gente continua, em outros termos, a existir. Nós somos terra. A gente volta para a terra, volta para os rios, volta para as florestas. É por isso que quando você abraça uma árvore, você pode estar abraçando um irmão”.

Trazendo Maturana para essa discussão sobre sociedade, podemos refletir sobre os aspectos emocionais da vida cotidiana. Ele indica que o que conotamos na vida cotidiana ao distinguirmos aquilo que chamamos de emoções são domínios de ações.

Por isso, enfatiza que o que distinguimos biologicamente ao falarmos de diferentes emoções são as diferentes disposições corporais dinâmicas que especificam os diferentes domínios de ações em que nós, os animais, movemo-nos. Assim, na medida em que diferentes emoções constituem domínios de ações distintas, haverá diferentes tipos de relações humanas a depender da emoção que as sustente, e será necessário observar as emoções para distinguir os diferentes tipos de relações humanas, já que estas as definem (MATURANA, 2002).

Desse modo, de acordo com o autor, a emoção é que define o domínio de ações em que se constituem as relações que, na vida cotidiana, chamamos de relações sociais, sendo que as ações que constituem o que chamamos de social são as de aceitação do outro como um legítimo outro na convivência. Na sociologia, tratamos todas as relações humanas como relações sociais (MATURANA, 2002).

Portanto, de acordo com Maturana (2002), nem todas as relações humanas são do mesmo tipo, pelo simples fato de que vivemos nossos encontros sob distintas emoções, que constituem diferentes domínios de ações. Ou, em outras palavras, somente se minhas relações com o outro se derem na aceitação do outro como um legítimo outro na convivência e, portanto, na confiança e no respeito, minhas conversações com esse outro se darão no espaço de interações sociais. Consideremos agora as relações humanas fundadas em outras emoções, que podem ser constituídas como relações de trabalho, por exemplo.

Um aspecto importante abordado por Maturana em relação ao ser humano e à sociedade é a ética. Segundo o autor, esta não tem um fundamento racional, mas sim emocional. Daí que a argumentação racional não serve, e é exatamente por isso que é preciso criar sistemas legais que definam as relações entre sistemas humanos diferentes fundados na configuração de um pensar social capaz de abarcar todos os seres humanos.

Na cultura ocidental, fazemos muitas reflexões sobre ética. Falamos de direitos humanos. É devido ao caráter social das preocupações éticas, dependente da

emoção e não da razão, que uma determinada comunidade política pode fazer apreciações éticas que não são válidas para outra. O espaço social que define uma ideologia política não é igual ao de outra, porque cada ideologia política define um tipo de humanidade. Maturana insiste que é preciso entendermos isso, porque, na medida em que uma emoção está no fundamento biológico do humano, ela estará presente de qualquer maneira. Creio que não há um bom entendimento do fenômeno de convivência e da história dos fenômenos políticos se não entendemos a natureza do social e do ético no âmbito de sua fundação emocional.

3. UMA CARTA AOS EDUCADORES. REFLEXÕES PARA REFORMAR O PENSAMENTO

“Da sabedoria dos livros

Não penses compreender a vida nos autores.
Nenhum disto é capaz.
Mas, à medida que vivendo fores,
Melhor os compreenderás”.

Mário Quintana

Prezados educadores,

Assim como Rosnay descreve a construção do microscópio, escrevo essa dissertação como uma atividade transdisciplinar. A ciência é uma atividade humana, os diálogos aqui traçados estão entrelaçados à minha vivência e formação. Escrevo sobre o que vivi ao longo do meu percurso de vida e sobre o que pesquisei nos últimos 2 anos no mestrado. E, conforme escrito em seu livro, escrevo dessa forma, porque penso que só se consegue comunicar bem o que se viveu (ROSNAY, 1977).

Segundo reflete o poeta Mário Quintana citado na epígrafe, penso que nenhum dos autores os quais trouxe para este diálogo seria capaz de explicar o fenômeno da vida em sua totalidade. E nem mesmo poderiam explicar toda a complexidade do ensino na educação básica e da formação docente e cidadã. O que nos cabe, educadores, é, ao longo de nossa profissão e de nossa vivência, buscar a compreensão; parafraseando o poeta, à medida que formos vivendo, melhor compreenderemos a vida; assim como as leituras e reflexões sobre os autores durante esta pesquisa foram tomando novas formas e significados a partir da minha vivência.

No meu percurso de vida, fui aluna da rede de ensino e da universidade e, agora, sou uma professora e pesquisadora que tem vivenciado a realidade da profissão diariamente, assim como muitos dos meus caros colegas educadores, pesquisadores, formadores, que espero que, em algum momento, possam ter a oportunidade de dialogar juntamente a nós a partir desta pesquisa. Portanto, cordialmente, quero dizer que este trabalho é destinado a todos aqueles que tentam compreender e situar a sua ação.

Apresento e sistematizo neste capítulo o meu percurso de construção deste trabalho, minhas reflexões, percepções, descobertas e aprendizagem acerca da temática abordada neste trabalho, fazendo essa explanação a partir dos diálogos apresentados no capítulo anterior e também uma relação com minha vivência e experiência enquanto cientista, bióloga e educadora.

Muitos livros marcaram minha memória. A narrativa que conto agora nessas páginas, com certeza, perpassa por tantas narrativas que me fizeram companhia durante anos: romances, contos, poesias, fantasias, mistérios, dramas, aventuras e clássicos atemporais. Tantos personagens e histórias que foram compondo o meu imaginário, bem como também minhas reflexões e aprendizagens.

Ao longo do meu percurso de vida, questões relacionadas ao meio ambiente foram me chamando a atenção. Eu imaginava, ainda que despretensiosamente, sobre o quanto nossas ações cotidianas estão conectadas com o ambiente e como essa conexão afeta nossa vida em sociedade.

As experiências que tive na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) no decorrer do Curso de Ciências Biológicas, referentes às discussões de temas da área ambiental, dentre elas o contato com a disciplina de Educação Ambiental, assim como a minha vivência no município de Barra do Choça – BA, a Terra do Café, chamam-me a atenção e me sensibilizam diante da vida e do quanto somos todos seres vivos de diversas espécies partilhando o mesmo planeta.

Motivada a refletir essas questões, escrevi esta dissertação, abordando questões sobre formação transdisciplinar e meio ambiente, levando em consideração três metatemas, quais sejam, o ser humano, a sociedade e a natureza, discutidos no capítulo anterior. Busquei dessa forma inspirar nos educadores maneiras, metodologias, uma reflexão sobre como podemos proporcionar uma educação que desperte nos alunos um olhar ativo para as questões ambientais e, para além disso, um olhar sobre a vida e suas diversas nuances, sejam elas social, econômica, ambiental, emocional, e a percepção de que todas essas nuances estão entrelaçadas entre si compondo a vida como conhecemos.

Refletindo sobre Educação Ambiental, questiono-me sobre qual seria a melhor forma de ensinar os alunos a cuidarem do meio ambiente e a importância disso. Questiono-me também sobre a formação dos professores e qual o significado de meio

ambiente que eles carregam. Assim como um conteúdo para ensinar sobre meio ambiente, é preciso ter conhecimento sobre o assunto. A partir do meu olhar de bióloga, eu vejo a importância do meio ambiente para a vida no planeta, para a espécie humana e os demais seres vivos, que também têm o direito à vida e a usufruir de um ambiente saudável. Por outro lado, sou levada a refletir sobre como os professores de outras áreas de formação enxergam essa mesma questão.

Muitas vezes, questionamos a forma como a escola e os professores trabalham o tema meio ambiente, porém, além de questionar, é importante sugerir novas metodologias e reforçar a importância das metodologias que já existem e funcionam. Eu sou fruto da escola pública e tenho uma consciência ambiental aguçada. Então, eu poderia dizer que tive uma educação significativa. Contudo, parte dessa formação adquiri no curso de graduação.

Partindo da minha visão de bióloga, parece clara a importância do meio ambiente, mas reflito sobre como é falar com quem não fala a mesma língua que eu, como traduzir para o outro o que quero dizer. Como posso falar para os meus alunos cuidarem do meio ambiente, sem que antes eles tenham a oportunidade de compreenderem na sua própria linguagem o que é meio ambiente?

Rosnay faz uma analogia, trazendo o termo para descrever a relação da espécie humana com os artefatos que vêm sendo criados. Para o autor, o futuro reside na simbiose do humano com os artefatos que cria, destacando que simbiose não é fusão, mas articulação do natural e do artificial, da arte e da tecnologia, da cultura e da civilização num todo coerente. Ele ainda ressalta que o grande desafio é estabelecer uma simbiose respeitosa dos valores humanos com o meio ambiente.

Admitir que uma boa relação com o meio ambiente é benéfica para a espécie humana não implica adotar uma visão antropocêntrica em relação à natureza e ao uso dos recursos naturais. Contudo, indica um caminho possível para estimular as pessoas a olharem para o meio ambiente como parte essencial de sua própria vida.

Encarando a educação como um processo contínuo, é possível que, ao longo dele, os educandos aprendam as diferentes facetas da questão ambiental e possam, então, levar em consideração que todos os seres vivos têm o direito à existência e seu papel no equilíbrio do ecossistema. Essas e outras questões refletem no cotidiano

da escola, na vida dos educadores e educandos. E este trabalho terá cumprido uma parte de sua “missão” se conseguir lançar uma luz sobre essas questões.

Diversos são os pontos que podemos abordar nessa questão: como nossos jovens estão lidando com a vida e a escola diante de tantos estímulos, como podemos ajudar os nossos educandos a lidar com suas questões da condição humana diante desse mundo no qual vivemos hoje. Precisamos ajudar os alunos a compreenderem que não é somente a informação que traz conhecimento, mas o que fazemos com ela, que não basta termos contato diariamente com outros por uma tela fria de um aparelho eletrônico, se não formos capazes de lidar com nossas próprias questões e emoções e olhar para o outro com mais afeto.

No livro “O macroscópio”, Rosnay alertava para o surgimento de uma sociedade da informação e comunicação, na qual os meios tecnológicos ocupariam papel fundamental. Lendo seu livro escrito na década de setenta, fica evidente seu olhar visionário, que descreve com precisão e algumas ressalvas a sociedade que vivenciamos atualmente.

“Quem pode avaliar rigorosamente o impacto social e econômico do telefone?”; no livro “O homem simbiótico”, Rosnay lança esse questionamento instigante, capaz de nos fazer refletir profundamente sobre esse aparelho que faz parte do nosso cotidiano. Os *smartphones* estão presentes na vida dos educadores e dos alunos, na rotina das famílias, conectando as mais diversas pessoas, espaços e modos de viver. Não tenho aqui o objetivo de trazer a resposta a essa questão, mas, de fato, trazer alguns dos aspectos que permeiam esse debate para questões relativas ao ensino, meio ambiente, natureza e condição humana.

Precisamos pensar na dualidade racionalidade e emoção, que, tantas vezes, é abordada quando o assunto são as características que definem o que é ser humano. Ainda é comum cairmos na descrição corriqueira de que o ser humano é racional. No entanto, é preciso nos atentarmos ao fato de que o ser humano também é dotado de emoções, e são elas que diversas vezes influenciam no nosso modo de pensar e agir em determinados momentos. Seja na nossa vida cotidiana com nossas famílias, amigos ou no ambiente escolar, a emoção é parte da vida, portanto é inerente ao processo educativo.

A nossa espécie é uma espécie social; o aprimoramento da linguagem é um aspecto que possibilitou à nossa espécie conquistas inestimáveis. Mas quando foi que perdemos a nossa capacidade de nos comunicarmos com quem pensa diferente de nós? “Nunca” se falou tanto, e se escutou tão pouco como hoje em dia. Uma sociedade com tantos meios de comunicação, porém com pouco diálogo.

Diante de tantas reflexões, pergunto: Que ser humano estamos formando? Que humanos estamos ensinando? Convido o leitor a refletir sobre essas questões. Antes de sugerir aspectos que possam colaborar para uma melhor relação entre o ser humano e o meio ambiente, é necessário refletir sobre quem é esse ser humano. Como podemos perceber no trecho a seguir da obra “Ensinar a viver – Manifesto para mudar a educação”, a obra mais recente de Morin (2015) voltada diretamente ao contexto educacional:

Devemos reconhecer também a complexidade humana: o ser humano é trinitário indivíduo-espécie-sociedade. Produtores um do outro, esses três termos inseparáveis encontram-se em circuito recursivo e estão contidos um no outro: o indivíduo não é apenas uma pequena parte da sociedade, o todo de sua sociedade está presente nele, na linguagem, na cultura. Um indivíduo não é apenas uma parte da espécie humana. O todo da espécie está presente nele, em seu patrimônio genético, em cada célula, está presente até mesmo em sua mente, que depende do funcionamento do cérebro. O ser humano é simultaneamente biológico, psíquico, cultural, social, histórico. É essa unidade complexa da natureza que se encontra completamente desintegrada no ensino disciplinar, e que torna impossível aprender o que significa ser humano. É necessário restaurá-la, de modo que cada indivíduo, onde quer que esteja, tenha conhecimento e consciência de sua identidade singular e, ao mesmo tempo, de sua identidade comum com todos os outros seres humanos (MORIN, 2015, p. 140).

O autor destaca, por isso, que a condição humana deveria ser o objeto essencial de todo ensino, tratando de indicar como, a partir das disciplinas atuais, é possível reconhecer a unidade e a complexidade humanas, reunindo e organizando os conhecimentos dispersos nas Ciências da Terra, nas Ciências Humanas, na Literatura e na Filosofia, e mostrar a ligação indissolúvel entre a unidade e a diversidade de tudo o que é humano (MORIN, 2015).

Contudo, refletindo sobre os dias atuais, podemos perceber que a internet tomou conta do cotidiano da vida dos alunos. Como o professor pode “competir” com o Google, detentor de tantas informações? O aluno tem na palma da mão a possibilidade de buscar as mais diversas informações e respostas sobre os mais

variados conteúdos. Mas será que nossos alunos já sabem usar essas ferramentas, que, muitas vezes, mostram-se tão complexas até mesmo para nós professores?

Quem disponibiliza as informações nos sites que encontramos na busca? Em quem podemos confiar? Afinal, “se está na internet, é verdade?” Como podemos ajudar nossos alunos a lidarem com a internet, com cujo potencial e mecanismos, muitas vezes, nós mesmos nos surpreendemos.

Hoje, além da televisão, temos a internet e diversos outros aparelhos eletrônicos concorrendo com a escola em sua forma mais tradicional. Em sua produção, de forma geral, Rosnay amplia essa discussão para além da televisão. Nesse contexto, é possível traçar um paralelo com o que o autor apresenta no livro mais recente, “A sinfonia da vida”, quando traz para o debate o sistema espelho de emoções e a propagação de informações nos meios de comunicação, principalmente na internet e redes sociais.

Além do excesso de informações, ainda nos deparamos com as chamadas “bolhas de informação”, que trazem à tona a questão de que nem todos estão vendo as mesmas coisas. A internet não possui uma programação como uma rede de televisão, que passa o mesmo programa no mesmo horário para todos que estiverem com ela ligada naquele momento. Mas, então, se a internet não tem programação como conhecemos, por exemplo, nos canais de televisão, quem controla o que vemos? Anúncios, recomendações de vídeos, perfis de redes sociais, livros e os mais distintos conteúdos e conceitos. Somos constantemente alvo de uma infinidade de conteúdos que compõem o currículo escolar.

A Educação Ambiental na perspectiva desta pesquisa que realizei, é abordada de forma ampliada pela percepção complexa de educação, ensino e meio ambiente. As discussões explanadas neste trabalho reconhecem a importância da abordagem da sustentabilidade, porém evidenciam que, para despertar nos educadores e educandos uma sensibilidade em relação à natureza, ao meio ambiente, é preciso despertar primeiro a percepção de identidade terrena, de fazermos todos parte de uma mesma Terra-Pátria e vivermos sob a mesma condição humana, que compartilha um mesmo planeta e destino comum.

O meio ambiente vem passando por modificações naturais e causadas por ação antrópica há muito tempo, e somente quando essas mudanças começaram a se

tornar dramáticas e afetar o cotidiano da população é que se começa a pensar em estratégias para sanar o uso desenfreado dos recursos naturais. E, embora a Educação Ambiental tenha recebido força nas últimas décadas e conquistado espaço no currículo escolar e as questões ambientais tenham ganhado legislação e visibilidade, ainda há muito a ser feito.

A Educação Ambiental (EA) pode ser caracterizada como um processo por meio do qual as pessoas aprendem sobre o meio ambiente e percebem que estamos diretamente relacionados ao seu funcionamento e que, da mesma forma que podemos causar impactos e danos ao ambiente, somos também capazes de promover a sustentabilidade. Assim, a partir da EA, os indivíduos e a comunidade podem adquirir conhecimentos, valores, habilidades, experiências capazes de gerar ações para tentar resolver problemas ambientais e preservar o meio ambiente.

Dentre as dificuldades para a preservação ambiental, está a existência de diferenças nas percepções dos valores dos indivíduos que são de origens culturais e grupos socioeconômicos diferentes que convivem num mesmo ambiente. Dentre as diversas percepções, o meio ambiente é espaço no qual os seres vivos habitam e vivem em constantes interações, com este meio e uns com os outros. Nesse espaço de convivência, estão compreendidos aspectos da natureza, sociais, culturais e tecnológicos bem como os processos históricos e políticos de transformação da sociedade e da natureza, percepção que pode ser relacionada à ideia de meio ambiente presente na obra de Joël de Rosnay.

Ao longo dos anos, discussões acerca dos órgãos ambientais, líderes políticos e de movimentos ecológicos e sociais e da participação da comunidade civil desencadearam uma ampla legislação que ampara as questões ambientais.

Na educação, destaco a Lei que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) - Lei 9795/99, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental de 2012 e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, os sistemas de ensino devem promover as condições para que as instituições educacionais constituam-se espaços educadores sustentáveis, com a intencionalidade de educar para a sustentabilidade socioambiental de suas comunidades, integrando currículos, em relação equilibrada

com o meio ambiente, a fim de se tornarem referência para seu território (BRASIL, 2012).

E, mais recentemente, com a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os sistemas de ensino precisam adequar a abordagem de questões relacionadas ao meio ambiente aos currículos, haja vista que a EA torna-se cada dia mais importante, para estimular uma transformação no quadro de crise estrutural e conjuntural em que vivemos, sendo um elemento estratégico essencial na formação de ampla consciência ambiental humana em relação ao ambiente.

Portanto, é possível reconhecer a importância de trabalhos de EA efetivos, capazes de produzir conhecimento e fomentar discussões sobre as temáticas locais e globais e inspirar atitudes sustentáveis. Essas discussões devem fazer parte do ambiente escolar no cotidiano da educação e nascem do cotidiano da vida em sociedade, cotidiano dos professores, alunos e demais envolvidos no processo educativo.

Dessa forma, trabalhos desse caráter ainda precisam avançar no sentido de integrar a escola à identidade terrena das pessoas e a questões ambientais que interferem na sua vida em sociedade, como as citadas no capítulo anterior. E, principalmente, é necessário ampliar a perspectiva da própria noção de meio ambiente e Educação Ambiental da mesma forma que a minha percepção foi ampliada a partir das discussões proporcionadas pela construção deste trabalho.

Considero importante a existência das especializações, é fundamental ter uma área, uma disciplina, um campo de pesquisa, enfim, um lugar em comum no qual as discussões sobre as questões ambientais possam ser centralizadas. No processo de construção desta pesquisa, fui percebendo que é preciso ir além das definições limitantes, das especializações não comunicantes.

Iniciei esta pesquisa com uma visão limitada, acreditava fielmente que, para falar de meio ambiente, era preciso falar sobre Educação Ambiental, apeguei-me a autores, às definições e me amparei nos conhecimentos que faziam com que eu me sentisse segura. No entanto, percebi que essa mesma segurança também me impedia de enxergar além dos domínios disciplinares nos quais fui formada. Embora ciente da transversalidade do tema meio ambiente, não eram nítidas as diversas nuances que permeiam a temática e a prática no cotidiano dos espaços de formação. Reconheço

que o caminho até essas percepções não foi fácil (e nunca acreditei que seria). As incertezas foram muitas, e os arquipélagos de certezas foram escassos, mas, ainda assim, acredito que encontrei algumas certezas, nas quais pude me apoiar e continuar a jornada.

Vivenciar esse processo dentro de uma pandemia foi uma experiência ainda mais angustiante e incerta. Como é fazer pesquisa na pandemia? Como é ser pesquisador quando o mundo tornou-se um grande laboratório de uma experiência nunca vista em tamanha proporção? O mundo antes também já poderia ser considerado um campo vasto de pesquisa, mas a realidade, desta vez, mostrou-se muito desconcertante.

Antes de acordar e ligar um computador ou abrir um livro, a mente era facilmente tomada pelas notícias, expectativas e incertezas de cada dia. A esperança na ciência e na capacidade de resiliência da humanidade foi o que motivou muitas pessoas, assim como a mim mesma. Encontrar alegria e esperança na vacina, nas atitudes de solidariedade e empatia, conviver com profissionais preocupados com o bem-estar de cada ser humano e, até mesmo, da biosfera são aspectos que tornaram essa experiência mais palpável.

Com base nas leituras e discussões de produções de Rosnay, Morin e dos outros autores em diálogo a partir da complexidade, percebo que essa perspectiva de pesquisa contribui para que a questão ambiental seja compreendida de forma menos fragmentada, através de um pensamento que une e que possibilita a percepção do global, inspirando uma visão integrada dos problemas ambientais.

A partir da proposta dos 3 metatemas e da relação que estes permitiram construir entre Joël de Rosnay, Aliton Krenak, Humberto Maturana, Conceição de Almeida e Edgar Morin, há uma proposta de uma visão de educação que tenha como base a formação transdisciplinar tanto para professores (formação docente) quanto para alunos (educação básica), tendo como intuito criar possibilidades para uma reforma do pensamento.

A reforma do pensamento pode despertar as aspirações e o sentido da responsabilidade inata em cada um de nós, pode fazer renascer o sentimento de solidariedade, mais explícito em alguns, mas que existe potencialmente em qualquer ser humano. Nesse sentido, a reforma de pensamento e a reforma do ensino não são

os únicos elementos que podem agir, mas representam um elemento constitutivo essencial (MORIN, 2015).

Uma segunda consequência importante do ponto de vista ético é que o pensamento transdisciplinar nos induz à ética da compreensão. Um ser humano é uma galáxia; ele possui sua multiplicidade interior. Não é o mesmo em todo momento de sua existência; não é o mesmo quando está encolerizado, quando ama, quando está em família. Somos seres de multiplicidade, em busca de unidade (MORIN, 2015).

Faz-se importante um pensamento que religue as diversas áreas do conhecimento, que possibilite aos professores e alunos a percepção de entrelaçamento entre as disciplinas; sendo assim, urge também uma educação que leve em consideração a condição humana e nossa identidade terrena. A proposta de uma educação para a vida tem como principal objetivo aproximar os conteúdos entre si e, conseqüentemente, da vida de cada aluno, que, futuramente, poderá ser um professor e, ainda que não seja, será de qualquer forma um ser humano, um cidadão inserido na sociedade, habitante da mesma biosfera, na era planetária.

Transdisciplinar é um adjetivo que caracteriza algo que contém ou abarca mais de uma disciplina, isto é, algo interdisciplinar. Dessa forma, é capaz de produzir uma interação entre disciplinas que, não se restringindo apenas ao conteúdo disciplinar, propõem um diálogo entre campos do saber, buscando alcançar e alterar a percepção, cognição ou comportamento do sujeito. Como Morin (2005) ressalta, o desenvolvimento da ciência ocidental desde o século 17 não foi apenas disciplinar, mas também um desenvolvimento transdisciplinar, a ciência nunca teria sido ciência se não tivesse sido transdisciplinar. Morin continua no trecho a seguir:

Além disso, a história da ciência é percorrida por grandes unificações transdisciplinares marcadas com os nomes de Newton, Maxwell, Einstein, o esplendor de filosofias subjacentes (empirismo, positivismo, pragmatismo) ou de imperialismos teóricos (marxismo, freudismo). Mas o importante é que os princípios transdisciplinares fundamentais da ciência, a matematização, a formalização são precisamente os que permitiram desenvolver o enclausuramento disciplinar. Em outras palavras, a unidade foi sempre hiperabstrata, hiperformalizada, e só pode fazer comunicarem-se as diferentes dimensões do real abolindo essa dimensões, isto é, unidimensionalizando o real (MORIN, 2005, p. 136).

Além disso, o autor destaca que a verdadeira questão não consiste, portanto, em "fazer transdisciplinar"; mas "que transdisciplinar é preciso fazer"? Aqui, há que

considerar o estatuto moderno do saber. O saber é, primeiro, para ser refletido, meditado, discutido, criticado por espíritos humanos responsáveis ou é para ser armazenado em bancos informacionais e computado por instâncias anônimas e superiores aos indivíduos? Aqui, há que observar que uma revolução opera-se sob nossos olhos.

Nesse sentido, reitera-se o que Morin propõe, que “a reforma de pensamento conduz a uma reforma de vida que é também necessária para o bem-viver” (MORIN, 2015, p. 136). Pois a educação transcende as paredes da sala de aula, e o conhecimento que o aluno aprende em casa no convívio familiar bem como no convívio social influencia em sua aprendizagem.

Imaginemos juntos mais uma manhã comum de um dia letivo. O sinal da escola toca, os alunos percorrem os corredores, entram para as salas de aulas. A rotina segue, não é preciso muito esforço para visualizar a cena. Em cada sala com uma disciplina, em cada carteira um aluno, uma história de vida sendo escrita. Um professor, um quadro, um conteúdo. E, dentro de cada ser humano que habita esse ambiente, poderíamos observar a infinidade complexa da condição humana. Quantos serão capazes de enxergar além das gavetas nas quais o conhecimento se encontra? A aula de história ou de ciências cabe dentro das quatro paredes de uma sala de aula? Sabemos que não, caro leitor. A educação é um caminho transdisciplinar por natureza. Inúmeros conteúdos perpassam quando ousamos falar sobre o Ser humano, a natureza e a sociedade em mais uma manhã comum em sala de aula.

Hoje, percebo o quanto é difícil sair da zona de conforto da gaveta dos conteúdos disciplinares. No dia a dia da instituição, muitas vezes, o profissional é sobrecarregado por prazos e partes burocráticas da sua profissão que acabam minando sua criatividade e engajamento. É necessário um ambiente de trabalho que permita ao educador participar das diversas atividades escolares que visam a formação integral do ser humano e ainda possam cumprir com as exigências institucionais, que, muitas vezes, vão além da própria instituição, mas fazem parte de todo um sistema de ensino que foi sendo estruturado ao longo dos anos e décadas em que a educação da forma como conhecemos hoje foi se constituindo.

É fundamental não perdermos de vista que uma educação transdisciplinar perpassa pelas disciplinas, propõe um diálogo, a comunicação entre as disciplinas e

os educadores, os seres humanos envolvidos no processo educacional. Por isso, muitas vezes, é difícil trabalhar com a transdisciplinaridade, pois as relações entre as disciplinas estão também entrelaçadas com as relações interpessoais.

As relações humanas acontecem sempre a partir de uma base emocional que define o âmbito da convivência. Por isso, a convivência de pessoas que pertencem a domínios sociais e não-sociais distintos requer o estabelecimento de uma regulamentação que opera definindo o espaço de convivência como um domínio emocional declarativo que especifica os desejos de convivência e, assim, o espaço de ações que o realizam (MATURANA, 2002).

Nesse cenário, em relação ao desejo de controlar as emoções, Maturana (2002) diz que as emoções constituem o fundamento de todo nosso afazer, e nos cabe controlá-las, como se as emoções fossem algo negativo; é preciso que nos inteiremos delas para agirmos responsabilmente, isto é, percebendo se queremos ou não as consequências de nossas ações. A responsabilidade tem a ver com a compreensão dos nossos próprios desejos. Em outras palavras, a responsabilidade não pertence ao domínio da razão. Dessa forma, quando se abandona a noção de controle e se aceita a noção de cooperação ou convivência, aparece o sistema, e nos damos conta dele nas relações de convivência.

Não cabe aqui neste trabalho uma crítica avassaladora a todo o sistema de ensino da forma como conhecemos. Como Rosnay (1975) discute desde o início das obras aqui consideradas, a abordagem sistêmica da educação não poderia substituir a abordagem tradicional, ela é antes um complemento indispensável. Afinal, há frutos significativos dessa árvore da qual eu também sou fruto. Quantas belas histórias de pessoas que construíram uma vida a partir da educação, pessoas que superaram barreiras impostas pela sociedade, pessoas que se superaram ao perceberem as lacunas de conhecimentos, muitas vezes, evidenciadas quando o estudante depara-se com uma prova de vestibular/Enem. Ou, hoje, ainda mais evidentes quando, retornando do ensino remoto, os alunos, gestores e educadores se deparam com uma defasagem acentuada; lacunas de conhecimento, que, antes, surgiam como rachaduras, hoje estão escancaradas.

O que nos restou após o ensino remoto? As marcas deixadas pela pandemia, dificilmente, serão superadas. A palavra é acolher, mas quem acolhe quem acolhe?

A emoção é um ponto nevrálgico do processo educativo. Agora, imaginemos como é voltar para as aulas presenciais após dois anos de ensino remoto; ainda que este tenha sido o que permitiu que o ensino não parasse por completo, é inegável que ele não substituiu efetivamente o ensino presencial.

E, novamente, retorno para a questão “O que nos restou após o ensino remoto?” Voltamos para a escola e nos deparamos com uma defasagem acentuada dos conteúdos, mas o que preocupa é que, além disso, encontramos alunos agitados e desatentos. Uma geração marcada pela rapidez das redes sociais, dos vídeos da internet, por respostas rápidas e diretas encontra então o desafio de reter a atenção às aulas ditas tradicionais. O convívio com os colegas, professores e demais atores do processo educacional está novamente sendo reestabelecido. É importante nesse momento ajudar nossos estudantes e também educadores no desenvolvimento das competências socioemocionais.

A saúde é um direito de todos, é fundamental para assegurar uma boa qualidade de vida para as pessoas. Nessa mesma perspectiva, como mencionado no capítulo anterior Krenak (2020) nos convida a cultivar a cultura do bem-viver com um elemento de equilíbrio e regulador, pois nós não somos alguém que age de fora, nós somos corpos que estão dentro dessa biosfera do Planeta Terra. Nesse sentido, Rosnay (2019) também indica que, tanto socialmente quanto até mesmo evolutivamente, a emoção compartilhada é importante para a convivência, pois viver em empatia com seus semelhantes, ou até mesmo com outras espécies, representa uma vantagem.

A saúde integra a parte física e também emocional e está conectada com diversas áreas da sociedade, como o social, econômico e, evidentemente, com a educação. Ao longo da história, diversas formas de cuidar da saúde foram sendo desenvolvidas no mundo com os avanços das mais distintas civilizações com seus próprios conhecimentos e crenças. Os mais diversos tratamentos foram sendo descobertos e aprimorados a partir das descobertas científicas e nos avanços da medicina.

Diante da pandemia causada pelo coronavírus, vimos a economia em crise e inúmeros impactos socioeconômicos, divergências políticas ficaram ainda mais evidentes diante das circunstâncias. Na educação, professores e gestores precisaram

se reinventar para alcançar os alunos que, naquele momento, estavam em casa, e as famílias de ambos os lados diante de novas rotinas.

Nesse sentido, a educação transdisciplinar seria na perspectiva deste trabalho o caminho, a prática pedagógica capaz de possibilitar a religação dos saberes. Assim como Krenak sugere contar mais uma história para adiar o fim do mundo, também conto minha história ao construir esta dissertação, entrelaçando a pesquisa, a discussão teórica e científica à minha autoformação. Uma história que começou há muitos anos nas estradas do sertão, perpassando pelas plantações de café, ruas da cidade e salas de aula, corredores da escola e da universidade. Uma história como as tantas que li nos livros, agora eu quem escrevo.

Mesmo em condições ditas normais, quando não vivemos dentro da emergência de uma pandemia, a saúde ainda é peça-chave no cotidiano. Um assunto de tamanha importância precisa estar presente na sala de aula de forma clara. Diversos conteúdos poderiam ser abordados a partir dessa temática inerente à vida humana.

O meio ambiente também é uma peça indispensável quando pensamos em saúde. Para um corpo e mente saudáveis, precisamos também de um ambiente sadio ao nosso redor. Em um cenário de poluição do ar, da água e do solo, destruição e catástrofes, não se pode usufruir de uma boa saúde. Alimentos que são frutos do uso excessivo de agrotóxicos e conservantes, desmatamento, secas, enchentes, falta de água e até mesmo racionamento de energia são cenários que não estão tão distantes.

Além disso, presenciamos os conflitos socioeconômicos que afetam a qualidade de vida de uma grande parcela da população. Saúde e meio ambiente possuem uma ligação direta, embora ela não esteja clara para todas as pessoas.

Em sua produção regada de interfaces entre biologia e sociedade, Rosnay (2019), em vários momentos, aborda sobre saúde no centro da discussão. O autor aponta aspectos importantes como alimentação, prática de exercícios, boas relações sociais e familiares, alerta para a necessidade de um ambiente sadio para um corpo e mente saudável. Embora necessários, ainda não suficientes.

Outro aspecto relevante é a comunicação, essencial à vida; vivemos hoje numa sociedade em que a comunicação adquiriu diversas formas. Ao longo do desenvolvimento dos meios de comunicação, podemos perceber a evolução de várias

ferramentas, como as cartas, fax, o surgimento dos primeiros aparelhos de telefone fixos e, depois, telefones móveis. Vimos os computadores e a internet trazerem proporções ainda maiores para a troca de informações entre pessoas nos mais distintos e distantes locais.

E, então, nos últimos anos, os *smartphones* potencializam ainda mais as formas de comunicação e deram dimensões ainda maiores à interação entre as pessoas. Diversos mecanismos de busca, aplicativos e funcionalidades são lançados. Diariamente, podemos ter contato com uma grande quantidade de informações e diferentes pessoas, com muita rapidez através da internet, principalmente por meio das redes sociais.

E a escola? Os alunos, constantemente, conectados e alvo de diversos estímulos já não são os mesmos de quando a escola com o quadro e as carteiras foi construída. Canetas, cadernos e livros, talvez, já não sejam mais suficientes para que o aprendizado dos nossos alunos seja efetivo. Os professores das mais diversas gerações também estão vivenciando essa era extremamente digitalizada. Como estimular o aluno a aprender, quando, aparentemente, ele tem tanto conhecimento, literalmente, na palma das mãos? Mais uma vez, a escola está diante da necessidade de se reinventar e reconfigurar a escola como propõe Rosnay em sua produção.

Nesse sentido, percebo que, mais do que ensinar aos nossos alunos o conteúdo, precisamos ensinar como aplicar esse conteúdo na realidade em que ele vive. Evidentemente, eu sei que não se trata de uma novidade, já podemos encontrar pesquisas e documentos educacionais brasileiros sinalizando essa necessidade. No entanto, cabe aqui mais uma vez trazer essa pauta ao debate científico e buscar uma perspectiva que possa trazer um novo olhar sobre essa situação, um novo olhar para o nosso destino comum através do que chamamos aqui de *macroscópio*.

Diante de tantas reflexões, pergunto: Que ser humano estamos formando? Que humanos estamos ensinando? Convido o leitor a refletir sobre essas questões, antes de sugerir aspectos que possam colaborar para uma melhor relação entre o ser humano e meio ambiente.

A autoformação tem aqui um papel importante, requer um empenho sistemático e cotidiano e constitui mais um desafio para nós educadores. Os estudantes não devem esperar que seus professores presenteiem-lhes com um “kit básico” que

permita religar saberes, áreas de conhecimento, domínios do mundo. Nós, professores, fomos formados seguindo os parâmetros da disciplinaridade, da especialidade, em sua maioria (ALMEIDA, 2017).

Fazemos, é verdade, um esforço enorme para aprender a religar parte e todo, fenômeno e ambiente, vida e ideias, mas estamos, também como os alunos, aprendendo a aprender em novas bases, a partir de outros argumentos, de novas experiências fenomênicas, cognitivas. Além do mais, todo conhecimento dá-se a partir de um sujeito – por si, em si, para si. Ninguém conhece no lugar de ninguém. Ninguém se transforma senão a partir de si próprio, de suas próprias experiências e aprendizagens (ALMEIDA, 2017).

Conhecimento não se transfere, mas se organiza a partir da experiência e da reflexão da curiosidade, do espanto interrogativo. É nesse sentido que dizemos que todo conhecimento é subjetivo, apesar de ser compartilhado socialmente. Por outro lado, a ideia de complexidade, que é uma outra forma de falar da religação dos saberes, é uma emergência, está ainda engatinhando no interior da ciência da fragmentação, da disjunção, da separação. Por isso, a autoformação, a aprendizagem de sentir-se implicado, de experimentar outras circunstâncias, de sair do domínio da especialidade para, posteriormente, voltar a ele mais acrescido é essencial para aprender que as coisas com as quais lidamos ou queremos conhecer são multidimensionais, têm múltiplas faces, são em parte indeterminadas, incertas. Sem essa experimentação do sujeito, não há possibilidade de religação das áreas de conhecimento nem é possível tornar operativa uma educação que tenha por matriz a diversidade cultural (ALMEIDA, 2017).

Desejo sinceramente que este texto possa alcançar tanto a razão quanto a emoção de cada ser humano que venha a encontrar em meus escritos sentido ao pensar a prática pedagógica e o modo de viver neste planeta e, em especial, nas instituições de ensino e na sociedade humana em que estamos todos inseridos. Que, assim como o meu, o seu pensamento possa ser reformado, não porque a forma de pensar anteriormente estivesse errada, mas sim porque sempre podemos aprender e compreender além das nossas certezas!

Querido leitor, espero que estas palavras o encontrem bem ou possam, quem sabe, servir-lhe de inspiração e/ou, até mesmo, de base teórica para novas reflexões

e descobertas ou para lançar novos olhares, possíveis soluções para questões antigas que, há muito, aflige-nos na educação. Ambas as formas parecem-me um ótimo destino para esta dissertação, desde que essas reflexões contribuam de alguma forma para que possamos pensar sobre o nosso destino comum e possibilitar caminhos para religar ensino, natureza e a condição humana.

Assim como Rosnay (1977) diz no livro “O macroscópio”, gostaria que esta última parte fosse uma porta para o futuro e não uma conclusão. Ao escrever esta carta, convido você, caro leitor, a refletir que toda a ação fundamental de pôr em causa um tipo de sociedade e a escala de valores que a ela se prende deve conduzir a um novo projeto, adotando uma atitude prospectiva: olhando o presente a partir de um futuro desejável, a fim de selecionar desde já os fatos portadores de futuro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria da Conceição de. Método complexo e desafios da pesquisa. ALMEIDA, M.C.; CARVALHO, E.A. **Cultura e pensamento complexo**. Natal: EDUFRRN. p. 97-111. , 2009.

ALMEIDA, Maria da Conceição de. **Educar para a complexidade: o que ensinar, o que aprender**. Cad. de Filosofia e Psic. da Educação. n. 5, p. 15-29. 2005.

ALMEIDA, Maria da Conceição de. A condição humana e a formação transdisciplinar. **Revista Acadêmica de Filosofia**, Caicó-RN, ano VII, n. 1, p. 77 - 92, jan.-jun. 2014.

ALMEIDA, Maria da Conceição de. **Ciências da Complexidade e Educação: razão apaixonada e politização do pensamento**. 2. ed. Curitiba: Appris, 2017.

ALMEIDA, Maria da Conceição de. FRANÇA, Fagner. Torres. **Crônica de um verão: cinema como experiência sociológica**. v. 12 - Nº 3 set./dez.. p. 237-255. São Paulo, 2018.

BRASIL. [Ministério da Educação]. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): meio Ambiente**. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEC, 1998.

BRASIL. [Política Nacional de Educação Ambiental]. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Brasília: República Federativa, 1999.

BRASIL. [Diretrizes Nacionais de Educação Ambiental]. **Resolução nº 2, 15 de junho de 2012**. Brasília: República Federativa, 2012.

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

KRENAK, Ailton. **Caminhos para a cultura do bem viver**. Org. Bruno Maia, 2020

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

MATURANA, Humberto. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2002.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Brasília: Cortez Unesco, 2000.

MORIN, Edgar. **O método 5: a humanidade da humanidade**. Porto Alegre: Sulina, 2002.

MORIN, Edgar, **Ciência com consciência**. Porto Alegre: Bertrande Brasil, 2005.

MORIN, Edgar. **A Cabeça Bem-Feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, Edgar. **Terra Pátria**. Porto Alegre: Sulina, 2003.

MORIN, Edgar, **Ensinar a viver**. Porto Alegre: Sulina, 2015.

MORIN, Edgar. **É hora de mudarmos de via as lições do coronavírus**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020.

ROSNAY, Joël de. **A aventura da vida**. Petrópolis: Vozes, 1992.

ROSNAY, Joël de. **O macróscopio**: para uma visão global. Campo de Santa Clara, Lisboa, Portugal: Editora Arcádia, 1977.

ROSNAY, Joël de. **O homem simbiótico**: perspectivas para o terceiro milênio. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 1997.

ROSNAY, Joël de **A sinfonia da vida**: como a genética pode levar cada um a reger seus destinos. São Paulo: Planeta do Brasil, 2019.

ROSNAY, Joël de. **O aluno do futuro?** Crônicas do site Swiss UP, 2003. Disponível em: <https://www.carrefour-du-futur.com/chroniques/chroniques-du-site-swiss-up/l-%C3%A9tudiant-du-futur/> Acesso em 26 de ago. de 2021

SANTOS, GUACYRA COSTA. **Pedagogia das borboletas**: uma possibilidade para reformar o pensamento docente. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2018.