

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

AMANDA JARDIM

**EXPERIÊNCIA OUTRA: POSSIBILIDADES NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DE
AFIRMAR A VIDA PELOS AFETOS**

SÃO CARLOS – SP

2024

AMANDA JARDIM

**EXPERIÊNCIA OUTRA: POSSIBILIDADES NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DE
AFIRMAR A VIDA PELOS AFETOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Educação.

Linha de pesquisa: Educação em Ciências e Matemática

Orientadora: Prof.^a Dra. Carolina Rodrigues de Souza.

São Carlos – SP

2024



Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Amanda Jardim, realizada em 06/08/2024.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Carolina Rodrigues de Souza (UFSCar)

Profa. Dra. Denise Silva Vilela (UFSCar)

Prof. Dr. Gustavo de Almeida Barros (Marista Irmão Rui)

Aos/às aprendizes que me atravessaram...

AGRADECIMENTOS

*E de repente acabou, foi intenso.
Mas você esteve comigo buscando.
Nem sempre os caminhos foram tão belos.
Nem todo momento eu tive a força que precisava.
E nos momentos que não tive, você teve por mim.
Me mostrou que eu posso ter, me fez querer ter.
Quando me cansei da jornada, e quis fugir,
você fugiu comigo.
Você me silenciou e bagunçou,
de uma forma que eu não podia imaginar.
E foi exatamente o que eu precisava.
Me fez entender que tudo tem valor,
até quando perco meu vigor.
E coisas que antes não podia notar
Agora são tão vibrantes,
Você me mostrou um mundo.*

*A todos vocês que tocaram minha pele, que fazem de mim o que sou,
que brincam de sensibilidade e afirmam a vida comigo.
Obrigada pelo encontro!*



“Um pouco de possível, senão eu sufoco!”
(Deleuze, 1992, p. 131).

RESUMO

O desenvolvimento teórico a respeito do Ensino de Ciências é vasto, segue-se para vários lugares, entre eles a questão da experiência como uma prática que permite alcançar os conhecimentos científicos. Entretanto, ao nos encontrarmos com o conceito de experiência proposto por Deleuze, colocamos esse conceito em movimento, numa experiência de pensamento, e percebemos que poderíamos traçar outros contornos para o campo. Como ponto de partida para essa nossa experiência, discorreremos a respeito dos contextos históricos e políticos do Ensino de Ciências, trazendo à tona as forças que ao longo do tempo atravessaram esse campo, em um recorte dos principais acontecimentos históricos e políticos, em âmbito nacional e internacional, que atribuíram diferentes funções para as aulas de Ciências, perpassando pelas abordagens pedagógicas que dimensionam o aprender. Movimentos estes que, em conjunto, instituem um sentido de e para a experiência nas aulas de Ciências, as quais, pautadas por relações entre sujeitos e objetos, muitas vezes limitam-se à reprodução de práticas laboratoriais, priorizando o caráter objetivo da experiência e vedando a criação. Contentam-se com o universal, e não assumem a existência dos corpos em sua singularidade. Com aportes da teoria de Spinoza no que diz respeito à concepção de corpo e de afetos, bem como à concepção de experiência na leitura que Deleuze faz de Bergson, aprofundaremos nesse pensamento outro sobre o corpo. Por esses caminhos alcançaremos a ideia, proposta por Deleuze, de que aprendemos por intermédio dos encontros quando há uma mistura fortuita entre corpos, na qual o corpo vive uma experiência real, e se diferencia. Cria para si uma outra existência, afirma a vida. Movidas por esses pensamentos encontramos possibilidades de uma experiência outra. Que não se faz, mas se vive. Incerta, por isso não se desenvolve, mas envolve a sensibilidade do corpo em busca das relações que o compõem, dos afetos que o atravessam. Uma experiência outra na Educação em Ciências, como possibilidade de afirmar a vida pelos afetos na Educação.

Palavras-chave: experiência; educação em ciências; corpo; afeto; criação, filosofia da diferença

ABSTRACT

The theoretical development concerning Science Education is vast, leading to various directions, including the issue of experience as a practice that enables the attainment of scientific knowledge. However, upon encountering the concept of experience proposed by Deleuze, we activate this concept in a thought experiment and realize that we could outline new contours for the field. As a starting point for this experience, we will discuss the historical and political contexts of Science Education, bringing to light the forces that have shaped this field over time. This includes a selection of key historical and political events, both nationally and internationally, that have assigned different functions to science classes, traversing the pedagogical approaches that shape learning. These movements collectively establish a sense of and for experience in science classes, which, guided by relationships between subjects and objects, often limit themselves to the reproduction of laboratory practices, prioritizing the objective nature of experience and restricting creativity. They settle for the universal and do not acknowledge the existence of bodies in their uniqueness. Drawing on Spinoza's theory regarding the conception of the body and affects, as well as Deleuze's interpretation of Bergson's conception of experience, we will delve into this alternative thinking about the body. Through these pathways, we will reach the idea, proposed by Deleuze, that we learn through encounters when there is a fortuitous mixing of bodies, where the body undergoes a real experience and differentiates itself. It creates a new existence for itself and affirms life. Motivated by these thoughts, we find possibilities for an alternative experience—one that is not merely performed but lived. Uncertain, it does not develop in a linear fashion but engages the sensitivity of the body in search of the relationships that compose it and the affections that traverse it. An alternative experience in Science Education, as a possibility to affirm life through affections in education.

Keywords: experience; science education; body; affects; creation; philosophy of difference.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	– Base Nacional Comum Curricular
BSCS	– <i>Biological Science Curriculum Study</i> (traduzido em português como Estudo Curricular de Ciências Biológicas)
CBA	– <i>Chemical Bond Approach</i> (traduzido em português como Abordagem de Ligação Química)
Cecine	– Coordenadoria do Ensino de Ciências do Nordeste
CECIRS	– Centro de Ciências do Rio Grande do Sul
Funbec	– Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências
IBECC	– Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
LDB	– Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	– Ministério da Educação
OMS	– Organização Mundial da Saúde
PCNs	– Parâmetros Curriculares Nacionais
PEC	– Projeto de Ensino de Ciências
Premen	– Programa de Expansão e Melhoria do Ensino
PSSC	– <i>Physical Science Study Committee</i> (traduzido em português como Comitê de Estudo de Ciências Físicas)
SMSG	– <i>Science Mathematics Study Group</i> (traduzido em português como Grupo de Estudos de Matemática Científica)
UFSCar	– Universidade Federal de São Carlos
USP	– Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	UM BREVE RECORTE HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	17
3	ABORDAGENS PEDAGÓGICAS: APRENDER OU ENSINAR? COMO ENSINA? COMO APRENDE?.....	28
3.1	ENSINAR É TRANSMITIR.....	28
3.2	CONHECIMENTO SE CONSTRÓI.....	30
3.3	APRENDER CRITICAMENTE.....	32
3.4	TUDO TEM QUE SER SIGNIFICADO?.....	34
4	DAS CONCEPÇÕES DE EXPERIÊNCIA À EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	36
5	EXPERIMENTANDO CONCEITOS: UMA MISTURA COM AFETOS.....	44
6	EXPERIMENTANDO A(S) EXPERIÊNCIA(S): UMA REAÇÃO DE BERGSON EM DELEUZE.....	50
7	APRENDER É EXPERIMENTAR.....	55
8	EXPERIÊNCIA OUTRA.....	61
8.1	PASSEIOS: ENTRE MOMENTOS E MEMÓRIAS.....	63
8.2	OS MOMENTOS E AS MEMÓRIAS.....	64
	REFERÊNCIAS.....	74



Um presente de Bárbara Penha, estudante do curso de Licenciatura em Física da UFSCar.

1 INTRODUÇÃO

A professora não se questiona quando interroga um aluno, assim como não se questiona quando ensina uma regra de gramática ou de cálculo. Ela “ensigna”, dá ordens, comanda. [...] A máquina do ensino obrigatório não comunica informações, mas impõe à criança coordenadas semióticas com todas as bases duais da gramática (masculino-feminino, singular-plural, substantivo-verbo, sujeito do enunciado-sujeito de enunciação, etc). A unidade elementar da linguagem – o enunciado – é a palavra de ordem (Deleuze; Guattari, 2011a, p. 11-12).

Ensinar Ciências? Parecia que ia ser fácil. Afinal, foram alguns anos de graduação, algumas disciplinas para movimentar o pensamento sobre a Educação, e ainda o que chamam de estágio, que somados permitiram que eu tivesse um gosto do que é o universo escolar. Então achei que estava pronta, que eu sabia o que e como fazer. Saindo da cópia, partindo do cotidiano, usando bons materiais didáticos, seria uma ótima professora e meus/inhas alunos/as iriam aprender. Inocente ou amadora? E a viagem foi e está sendo uma aventura, porque esse universo é gigante, infinito. São muitos/as estudantes, e são mais que estudantes, são corpos, com encontros e desejos singulares, vidas com e em movimento, galáxias de possibilidades. Então, como faria o que de mim era esperado? Como poderia ensinar Ciências? Que Ciências eu ensinaria? Eu ensino?

Nesse sentido, o pensamento que transcorre nas páginas desta singela dissertação foi movido por inquietações que tomaram meu corpo, um pensamento nômade, que, ao perambular entre multidões, estudantes, professores/as, pesquisadores/as..., fez um percurso não predestinado, mas destinado. Um percurso em que os caminhos não foram dados, mas criados a partir dos encontros. Os conceitos apareceram ao experimentar, vibraram ao tocar, o caminho se fez ao caminhar. Esse é o dissertar de uma experiência de pensamento.

Um desses encontros foi com o filósofo francês Gilles Deleuze. E experimentando desse encontro, encontros outros foram acontecendo. Deleuze me convidou para experimentar o que foram seus desejos, ou até mesmo um desejar e fazer com ele. Uma das linhas esticadas pelo filósofo foi a inquietação a respeito das seguintes indagações: O que é pensar? O que é aprender?

Por isso, pegamos emprestada a caixa de ferramentas¹ de Deleuze, na tentativa de criar soluções para nossos problemas com a Educação e, assim, com outra lente, o filósofo nos colocou em movimento para pensar o Ensino de Ciências, não mais a partir do ensinar, mas do aprender. Ele nos fez desterritorializar.

¹ Fala de Deleuze em sua conversa com Foucault: “Uma teoria é como uma caixa de ferramentas. Nada tem a ver com o significante... É preciso que sirva, é preciso que funcione” (Foucault, 2017, p. 132).

Nunca se sabe como uma pessoa aprende; mas, de qualquer forma que aprenda, é sempre por intermédio de signos, perdendo tempo, e não pela assimilação de conteúdos [...] Nunca aprendemos alguma coisa nos dicionários que nossos professores e pais nos emprestam. O signo implica em si a heterogeneidade como relação. Nunca se aprende fazendo como alguém, mas fazendo com alguém [...] (Deleuze, 2022, p. 27).

Deleuze apresenta uma concepção sobre o aprender que escapa dos modelos que valorizam exclusivamente a razão, que se limitam à reprodução, e focam no universal. O filósofo francês, afetado pelo pensamento de Spinoza (2022) de que ninguém sabe do que um corpo é capaz², aponta que nunca se sabe como um corpo aprende. Parece que, ao dizer isso, Deleuze nos tira todo o chão, e na verdade tira mesmo, mas, pensando o múltiplo e o singular, ele traça linhas de fuga para movimentar um pensamento outro sobre o aprender, e mostra que o processo de aprender vai além de uma simples passagem do não saber para o saber. Aprender na concepção deleuziana é “viver a experiência, por dentro” (Deleuze, 2003, p. 4).

Para uma melhor fluidez na leitura desta experiência de pensamento, os caminhos transcritos nas páginas que virão não seguirão a fidelidade cronológica dos encontros que atravessaram minha pele. Mesmo porque eles não se deram de forma linear, isolada e fragmentada.

No primeiro capítulo, buscamos trazer à tona as forças que ao longo do tempo atravessaram o Ensino de Ciências, fazendo um breve resgate dos acontecimentos históricos e políticos, em âmbito nacional e internacional, que atribuíram diferentes funções para as aulas de Ciências. Trata-se de planos, documentos, projetos e parcerias que se desdobraram devido a interesses e desejos de formação do/a cientista, do/a trabalhadora e do/a cidadão/ã crítico/a.

Esses desdobramentos do Ensino de Ciências tiveram como base as teorias educacionais que foram criadas ao longo do tempo. No segundo capítulo fazemos um recorte dos pensamentos criados acerca das abordagens pedagógicas após a Revolução Francesa, as quais, a partir de diferentes bases epistemológicas, propõem formas para pensar e promover o ensinar e o aprender. Nessa perspectiva, discorreremos a respeito das teorias tradicionais, construtivistas, crítica e pós-crítica.

Movidas pelo pensamento de Deleuze de que aprendemos por intermédio da experiência, deparamos com outro problema. Como dissertar que se aprende Ciências experimentando, uma vez que, ao se falar de experiência no Ensino de Ciências, a imagem mais

² O fato é que ninguém determinou, até agora, o que pode o corpo, isto é, a experiência a ninguém ensinou, até agora, o que o corpo — exclusivamente pelas leis da natureza enquanto considerada apenas corporalmente sem que seja determinado pela mente — pode ou não fazer (Spinoza, 2022, p. 101).

recorrente é a da prática laboratorial? Pais, alunos/as, professores/as e alguns/umas pesquisadores/as evocam uma noção de experiência voltada para um cientificismo, uma experiência que o corpo realiza para alcançar determinados objetivos. O que nos leva ao terceiro capítulo, no qual abordamos a extensão da palavra experiência, mostrando suas duas faces, objetiva e subjetiva, ambas entendidas a partir da relação entre um sujeito e um objeto, para então situarmos sua propagação no Ensino de Ciências, e a forte expressão da experiência objetiva. Abordamos a experiência empírica, que chega às escolas no formato de um roteiro, o passo a passo dos procedimentos realizados pelos cientistas, que se torna um recurso didático para a comprovação de leis e teorias, visando familiarizar os/as estudantes com os equipamentos e técnicas, e principalmente com o método científico, no que consideramos um certo adestramento científico, que configura o/a estudante como um “minicientista”. Nesse contexto, o Ensino de Ciências se estreita em reprodução dos princípios de uma determinada base científica, que, segundo Krasilchik (1988), transmite “uma caricatura ingênua da experimentação como receita” (p. 56).

Ainda no mesmo capítulo, abordamos a experiência dentro do pensamento construtivista, o que ficou conhecido no campo como ensino investigativo. Essa linha de pensamento busca promover, nos alunos e nas alunas, o desenvolvimento de outras habilidades relacionadas à prática científica, como as de questionar, refletir, discutir, observar, compartilhar ideias, argumentar, explicar e relatar descobertas. E a experiência é utilizada para testar as hipóteses dos/as alunos/as e possibilita que o conhecimento pré-existente se transforme em novos saberes.

Nesse contexto, a concepção de experiência deriva das concepções de experimentos, experimentação e aula prática, e tem como propósito a comprovação da teoria e o desenvolvimento das habilidades, com base em um roteiro a ser seguido, ou um problema colocado para alcançar um resultado. Essa imagem reflete um Ensino de Ciências influenciado pelo pensamento positivista, com a necessidade de explicar racionalmente a verdade como algo acabado. E assim essa concepção de experiência atua diretamente sobre os corpos, na dimensão do pensamento representacional que se propaga.

Desejamos pensar uma experiência que não parte da ideia de uma coisa ou de outra coisa, mas de uma experiência que cria. Cria possibilidade para re-existir, que, de acordo com Oneto (2007), consiste no movimento de lançar-se novamente à vida, continuar permanentemente a tornar-se o que se é. Uma experiência que não se realiza, mas que acontece de forma inesperada, que se inicia em um encontro e diferencia o corpo. E como resultado

teremos o que não dá para saber, a criação de um outro modo de existência. Uma experiência que afirma a vida!

Para Deleuze, o pensamento representacional está relacionado com a busca de verdades universais e atemporais. Uma de suas características mais marcantes, denunciada pelo filósofo e muito presente no campo da Educação é o fenômeno da reconhecimento, que atua para afirmar que conhecer é reconhecer, dando aos corpos uma relação de contemplação do conhecimento. De forma que, nessa instância do pensamento, conhecer é na verdade reconhecer aquilo que permanece idêntico ao longo do tempo e do espaço.

O mecanismo representacional que pauta o aprender ainda permanece reduzido a instruções que orientam a passagem do não saber para o saber, dando a conhecer o que foi reconhecido pela comunidade científica. Alguém ensina e alguém aprende, e se espera que todos/as aprendam as mesmas coisas da mesma maneira. Portanto, na maioria das vezes temos um processo de ensino que não parte dos processos vividos, e ensinar passa a ser apenas fixar conhecimento, de forma que o/a professor/a é entendido/a como seu portador, dando a ideia de que os corpos estudantis são invólucros a serem preenchidos, onde serão depositados ou construídos os conhecimentos acumulados ao longo da história da humanidade.

Não há dúvidas de que esses movimentos na Educação se dão pela instauração da dualidade entre corpo e pensamento, e a valorização do pensamento em detrimento do corpo. Por isso, no quarto capítulo abordamos essas questões a partir do pensamento de Descartes. Em seguida, mergulhamos no pensamento de Spinoza (2022) para romper com essa dualidade e situar o corpo e o pensamento como uma só e a mesma coisa, atributos de uma única substância. Nesse movimento, alcançamos o pensamento que nada representa, os afetos, que, para Spinoza (2022), nada têm a ver com sentimentos, mas consistem nas variações da força vital que nos movem de um modo de existência a outro e que, conforme proposto pelo filósofo, podem se dar de duas formas: os afetos alegres, que aumentam a potência do ser, e os afetos tristes, que diminuem a potência do ser. Sendo assim, os afetos, como variação contínua da força de existir, quando alegres, impulsionam o corpo para um movimento de criação, no qual se cria outra forma de existência, afirma-se a vida.

Buscando essa potência criadora do ser, e para uma melhor compreensão do aprender como experiência, no capítulo 6 discorreremos sobre a intersecção entre os pensamentos de Gilles Deleuze (2012) e Henri Bergson, destacando a noção de ser como um "misto" que se articula entre duas tendências: a duração, que leva à criação contínua e à manifestação das diferenças de natureza; e a matéria, que expressa tudo o que já foi criado e se repete, revelando assim

apenas diferenças de grau. Embora inicialmente pareça dualista, Bergson não separa as tendências, mas vê a matéria como uma expressão da duração.

A crítica de Bergson e Deleuze à ciência e à filosofia ocorre no sentido de que ambas tratam de problemas falsos, focando apenas na tendência matéria, sem considerar a experiência em sua fonte, a duração. Essa forma de agir leva à criação de problemas baseados em soluções predefinidas, o que Deleuze (2012) chama de “experiências possíveis”, que ignoram a realidade em movimento. A experiência real, por outro lado, surge de encontros imprevisíveis, permitindo que novas realidades sejam criadas.

Fizemos todo esse caminho para mergulhar no conceito de aprender proposto por Deleuze (2022). Em sua obra *Proust e os signos*, o filósofo indica que o aprender refere-se ao encontro com signos³, que poderá se colocar como um problema sobre o corpo, ou seja, o corpo vive uma experiência real, o que provoca a necessidade de pensar, interpretar, forçar o corpo a se movimentar para buscar solução e sentido ao signo emitido. No entanto, o processo de interpretação dos signos passa pelo corpo, um mundo próprio, que, ao acaso dos encontros, é afetado e cria para si um sentido. Portanto, problemas vivenciados são singulares, mas suas interpretações são múltiplas, pois o signo não é universal. O mergulho nessa situação acontece no capítulo 7, no qual também fazemos a aproximação dessa forma de pensar o aprender com o Ensino de Ciências.

Neste caminhar, vivemos muitos encontros, os quais já não sabíamos mais para onde iriam nos levar. E no final do percurso percebemos que algo havia surgido. Não estávamos mais falando da experiência real, mas de uma experiência outra, uma vez que jamais poderíamos prever como ou onde ocorreria uma experiência real em uma aula de Ciências, mas poderíamos, por meio dos afetos e da sensibilidade, criar caminhos para buscá-la.

³ Em alguns momentos Deleuze utiliza a terminologia “signos”, mas os signos são afetos.

2 UM BREVE RECORTE HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Traçar um panorama histórico dos movimentos do Ensino de Ciências é sem dúvida uma missão de difícil concretização, tendo em vista as inúmeras mudanças havidas durante o trajeto sempre que as necessidades de uma determinada sociedade, em uma determinada época, assim o exigiram. No desempenho dessa tarefa, levamos em consideração diversos aspectos desses movimentos (que também passaram por modificações de pensamento) que atravessam o cenário docente, a exemplo das concepções e objetivos da ciência e do ensino, bem como os acontecimentos históricos e as parcerias que também promoveram impactos no campo. Portanto, nesta seção, realizamos um breve resgate dos principais acontecimentos históricos do Ensino de Ciências, visando identificar as forças que ao longo do tempo atravessaram o campo.

A história da humanidade é uma sucessão de longos e complexos capítulos, o que torna difícil localizar onde de fato o Ensino de Ciências teve seu início, isso sem considerar uma definição precisa do que é Ensino de Ciências. É necessário que haja uma instituição educacional para que esse ensino aconteça? Será que ao passar adiante os conhecimentos sobre os céus, a agricultura, diferentes ervas e os astros, nossos/as antepassados/as já não movimentavam o Ensino de Ciências?

Segundo Aranha (2002 *apud* Cararo, 2019), as aulas de Ciências Naturais começaram a emergir no Brasil com a Reforma Pombalina, em 1772. De acordo com o estudo de Cararo (2019), durante os períodos do Brasil Colônia e Império, o Ensino de Ciências, embora presente em algumas iniciativas, carecia de organização e proposta curricular definida, uma vez que o país estava nos estágios iniciais do desenvolvimento de sua proposta educacional. Para o autor, foi a partir do período republicano que o Ensino de Ciências passou a ganhar uma presença mais acentuada no cenário educacional.

Para Nardi (2005), desde a instauração do ensino público secundário no Brasil em 1838 até o período anterior a 1950, os livros didáticos utilizados nas aulas de Ciências tinham como base o pensamento europeu sobre o Ensino de Ciências, e eram constituídos por adaptações e traduções dos manuais europeus mais populares de física, química e biologia. Além de estabelecerem os conteúdos que seriam abordados, também incorporavam a dimensão metodológica do ensino.

Esse cenário começa a mudar com o final da Segunda Guerra Mundial, a partir de 1946, com a publicação do Decreto-Lei nº 9.355, de 13 de junho de 1946 (Brasil, 1946), inaugurando o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) na Universidade de São Paulo (USP), com o propósito de tornar o Ensino de Ciências mais prático e atualizar os conteúdos

dos livros-texto de Ciências. Mas foi somente a partir da década de 1950 que o Ensino de Ciências se estabeleceu enquanto disciplina no Brasil, tendo como base a pedagogia tradicional, de maneira que as aulas eram ministradas de forma expositiva, embasadas em livros didáticos desatualizados, que referenciavam textos europeus, sem nenhuma proximidade com qualquer prática (Lorenz, 2008).

Em contexto internacional, o mundo vivia o período pós-Segunda Guerra Mundial, e a necessidade de reconstrução dos escombros em que se transformaram os países envolvidos levou a um desenvolvimento tecnológico e científico ainda não experimentado antes em todas as áreas, até mesmo na Educação, o que fez acender a denominada Guerra Fria (1947-1991), momento marcado por intensa rivalidade ideológica entre capitalismo e socialismo. Os Estados Unidos promoviam a disseminação do capitalismo, enquanto a União Soviética defendia o socialismo. Essa polarização levou norte-americanos/as e soviéticos/as, junto com seus/uas aliados/as, a dividir o mundo em dois blocos antagônicos, competindo pela supremacia em várias esferas globais e até fora da Terra. Exemplos disso são os investimentos no aumento do poder bélico na corrida armamentista, com a criação de bombas nucleares e termonucleares, e na corrida espacial. Os pesados aportes financeiros nesse setor permitiram que ambas as nações desenvolvessem tecnologia significativa para a exploração espacial, incentivando o progresso científico e influenciando até mesmo o currículo escolar da época. A corrida espacial foi, sem dúvida, um dos maiores impulsionadores da ciência moderna (Cavalcante, Santos e Queiroz, 2021).

O lançamento do satélite soviético, o Sputnik, em 1957, teve como efeito o início de um movimento global de renovação no Ensino de Ciências em 1959, conforme destaca Nardi (2005):

Em 1959 iniciou-se no mundo todo um movimento de renovação do ensino de ciências, motivado pelo lançamento o [sic] Sputnik russo em 1957. Esse sucesso técnico-científico, na percepção de muitos, colocou a União Soviética em primeiro lugar na corrida espacial. O resultado foi que os educadores de alguns países ocidentais questionaram seriamente o ensino científico desenvolvido em suas escolas, em virtudes [sic] da aparente superioridade soviética nas ciências. Organizações internacionais patrocinaram encontros para debates e estudos sobre o ensino de ciências e, principalmente, sobre a necessidade de elaborar novos textos para diminuir a distância entre os países ocidentais e a União Soviética. [...] (p. 67).

Nesse sentido, esse episódio da Guerra Fria foi considerado um grande marco para o Ensino de Ciências. O esforço para vencer a corrida espacial fez com que, nos anos 1960, os Estados Unidos desenhassem um plano estratégico para garantir sua vitória, o qual envolvia grandes investimentos de recursos humanos e financeiros, e que teve como resultado o que

ficou conhecido como projetos da primeira geração do ensino de física, química, biologia e matemática para o ensino médio. Segundo Krasilchik (2000):

A justificativa desse empreendimento baseava-se na idéia de que a formação de uma elite que garantisse a hegemonia norte-americana na conquista do espaço dependia, em boa parte, de uma escola secundária em que os cursos das Ciências identificassem e incentivassem jovens talentos a seguir carreiras científicas (p. 85).

De acordo com a autora, apoiado pelo governo e contando com a participação das sociedades científicas, das universidades e de renomados/as acadêmicos/as, esse movimento deu origem ao que foi denominado na literatura especializada de “Sopa Alfabética”, dado que os projetos ficaram universalmente conhecidos pelas suas siglas: o de física (*Physical Science Study Commitee – PSSC*⁴), o de biologia (*Biological Science Curriculum Study – BSCS*⁵), o de química (*Chemical Bond Approach – CBA*⁶), e o de matemática (*Science Mathematics Study Group – SMSG*⁷). Foram se propagando para as regiões, sob a influência cultural norte-americana, que produziu impactos diversos em vários países, refletindo nos cenários locais de maneiras distintas (Krasilchik, 2000).

Ainda de acordo com Krasilchik (2000), ao se considerar que na década de 1950 o Ensino de Ciências recebe um certo destaque, é possível identificar, nos últimos 74 anos, uma série de movimentos que refletem diferentes objetivos educacionais, e foram sendo progressivamente modificados em resposta às transformações nos cenários político e econômico, tanto em nível nacional quanto internacional. A autora destaca que, à medida que a ciência e a tecnologia foram reconhecidas como elementos essenciais para o desenvolvimento econômico, cultural e social das nações, o Ensino de Ciências em todos os níveis passa a ganhar destaque. Além disso, ao se tornar alvo de numerosos movimentos de transformação na Educação, o Ensino de Ciências pode ser considerado uma ilustração do impacto das reformas educacionais. Nesse cenário, Teixeira (2013) destaca as crescentes ações “que vinculam a educação aos interesses econômicos, a instrumentação técnica, e a tornam fator constitutivo do processo de seleção e ascensão social nesta época” (p. 272).

De volta ao contexto brasileiro, a necessidade de formar alunos/as mais talentosos/as era justificada pela demanda por pesquisadores/as na área, visando impulsionar o progresso da ciência e da tecnologia nacionais, consideradas fundamentais para o processo de

⁴ Comitê de Estudo de Ciências Físicas, em português.

⁵ Estudo Curricular de Ciências Biológicas, em português.

⁶ Abordagem de Ligação Química, em português.

⁷ Grupo de Estudos de Matemática Científica, em português.

industrialização do país. Diante da escassez de produtos industrializados experimentada pela sociedade brasileira durante o período da Segunda Guerra Mundial e no pós-Guerra, havia um desejo de superar a dependência externa e alcançar a autossuficiência. A promoção de uma ciência autóctone era considerada fundamental (Krasilchik, 2000).

Nardi (2005) aponta que as atividades do IBCEC foram profundamente afetadas por esses eventos a partir da década de 1960. Os conflitos político-ideológicos travados em âmbito internacional nesse período, colocam o Ensino de Ciências no centro das discussões.

As mudanças políticas da época e as eleições livres produziram transformações significativas no papel da escola no Brasil. A Lei nº 4.024, conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), promulgada em 20 de dezembro de 1961 (Brasil, 1961), colocou a escola como o lugar de formação de todos/as os/as cidadãos/ãs, e não apenas de um grupo privilegiado, refletindo uma visão mais inclusiva e abrangente da Educação. No que se refere ao Ensino de Ciências, a LDB desempenhou um papel crucial ao ampliar a presença dos conteúdos de Ciências no currículo escolar, incluindo-os desde o 1º ano do curso ginásial. Paralelamente, no curso colegial, houve um substancial aumento na carga horária das disciplinas física, química e biologia, às quais foi atribuída a função de desenvolver o espírito crítico por meio do uso da lógica dedutiva, a partir do exercício do método científico. O objetivo era preparar os/as cidadãos/ãs para pensar de maneira lógica e crítica, capacitando-os/as a tomar decisões fundamentadas em informações e dados (Krasilchik, 2000).

Além disso, com a promulgação da LDB, o IBCEC, em parceria com a Fundação Ford⁸, empenhou-se para importar e incorporar materiais didáticos, que elegiam como aspecto central da ciência o processo investigativo. Conforme aponta Maybury (1975), citado por Barra e Lorenz (1984, p. 1973 *apud* Nardi, 2005),

A nova lei apresentou ao IBCEC uma excelente oportunidade de introduzir nas escolas brasileiras os materiais já adotados em outros países. Esses materiais foram elaborados com base no conceito de ciências como um processo de investigação e não só como um corpo de conhecimentos devidamente organizados. Apoiado, assim, em sua tentativa de utilizar o livro didático como meio de transformar e renovar o ensino de ciências a partir da modificação do comportamento de professores e alunos em sala de aula, o Instituto promoveu a tradução e adaptação dos novos projetos americanos, subvencionados pela Fundação Ford (p. 68).

Segundo Nardi (2005), o financiamento da Fundação Ford possibilitou a introdução das novas versões dos projetos internacionais enquadrados na designação “Sopa Alfabética” –

⁸ Fundada em 1936, a Fundação Ford é uma instituição americana que visa financiar projetos para reduzir a pobreza e a injustiça, fortalecer os valores democráticos e promover a cooperação internacional.

PSSC, BSCS, CBA e SMSG –, cuja tradução foi feita com foco na fidelidade dos textos, mas também incorporou adaptações visando tornar esses materiais mais propícios para a utilização nas escolas brasileiras. Essa adaptação veio acompanhada de equipamentos laboratoriais recomendados pelos livros, bem como do treinamento de cerca de 1.800 professores/as, entre os anos 1961 e 1964.

Com a imposição da Ditadura Militar em 1964, o papel da escola no Brasil sofreu alterações. A ênfase anterior na formação para o exercício da cidadania foi substituída pela busca da formação do/a trabalhador/a, considerado/a essencial para o desenvolvimento econômico do país (Krasilchik, 2000). Nesse sentido, em 1967 foi inaugurada a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (Funbec), a qual promoveu a industrialização dos materiais produzidos e ofereceu cursos para professores/as primários/as. A nova instituição também assumiu a responsabilidade pela elaboração de programas específicos destinados ao ensino superior. Ao longo da década de 1960, foram desenvolvidos um total de quinze projetos para o então ensino de primeiro e segundo graus, a maioria dos quais, mais uma vez, consistia em traduções e adaptações de iniciativas americanas e inglesas.

No ano 1971, ocorreu a promulgação de nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971 (Brasil, 1971), que delineou as mudanças educacionais e, conseqüentemente, as propostas de reforma para o Ensino de Ciências durante esse período. De acordo com Krasilchik (2000), nesse contexto, as disciplinas científicas foram novamente impactadas, perdendo a caracterização original em seu papel no currículo, para dar lugar ao ensino profissionalizante. A nova legislação produziu turbulências no sistema educacional, mas as escolas privadas persistiram na preparação de seus/uas alunos/as para o ensino superior.

Conforme destaca Nardi (2005), com a promulgação da Lei nº 5.692/71 (Brasil, 1971), o Ministério da Educação (MEC) deu origem ao Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências, sob a responsabilidade do Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (Premen), com o objetivo de desenvolver projetos para atender às novas exigências curriculares. Segundo o autor, foram financiados os seguintes projetos: Projeto de Ensino de Física, do Instituto de Física da USP, Projeto Nacional de Ensino de Química de 2º grau, ligado à Coordenadoria do Ensino de Ciências do Nordeste (Cecine), e o Projeto de Ensino de Ciências (PEC), ligado ao Centro de Ciências do Rio Grande do Sul (CECIRS), todos no ano de 1972. E até o final da década de 1970, outros doze projetos foram desenvolvidos.

Com relação à atuação das instituições IBECC, Funbec e Premen durante o período da Guerra Fria, Barra e Lorenz (1986, p. 1982 *apud* Nardi, 2005, p. 69) assim destacam:

[...] observa-se com clareza, a existência, nessas décadas, de um movimento cujo objetivo era melhorar o ensino de ciências nas escolas brasileiras pela introdução de novos materiais didáticos... [...] ... o saldo de projetos desenvolvidos é impressionante... foram identificados, ao todo, 42 projetos curriculares, nos quais foram produzidos materiais didáticos dos mais variados tipos... [...]... todos os materiais desenvolvidos partiram de uma percepção comum do ensino de ciências: ênfase na vivência, pelo aluno, do processo de investigação científica. Essa visão de ciências como processo não se refletia nos livros didáticos até então utilizados em nossas escolas. Liderado pelo IBECC/FUNBEC e PREMEN, o movimento curricular que visava a produção de novos materiais didáticos científicos foi uma reação a essa situação.

Ao analisar as atividades dessas instituições, os autores identificam a ocorrência de dois movimentos distintos, com relação à renovação dos materiais didáticos do Ensino de Ciências no Brasil. O primeiro movimento consiste na tradução e adaptação de materiais didáticos desenvolvidos pelos Estados Unidos e Inglaterra, que se deu na década de 1950. Os autores pontuam que, apesar dos esforços empregados na tradução e propagação dos novos materiais, assim como no treinamento de professores/as para sua utilização, as expectativas de melhoria da aprendizagem não foram atendidas. A falta de recursos nas escolas, combinada com a falta de preparo dos/as professores/as, representou um obstáculo significativo para a utilização em larga escala desses materiais didáticos. Mas apesar das dificuldades enfrentadas naquele momento, segundo Barra e Lorenz (1986, p. 1982 *apud* Nardi, 2005),

[...] a introdução dos materiais curriculares americanos no meio educacional brasileiro, teve, de certa forma, um efeito positivo. Evidenciaram, pela sua organização, a importância do ensino experimental em ciências e, ainda mais, o papel que bons materiais curriculares podem desempenhar, permitindo aos alunos a vivência do processo de investigação científica. Mostraram, também, os bons resultados que podem ser alcançados quando cientistas, professores e técnicos participam juntos da elaboração de materiais científicos destinados ao ensino de ciências.

O segundo movimento, como os autores definiram, diz respeito ao momento em que as instituições lançaram seus esforços sobre questões internas do país, e começaram a elaboração de materiais didáticos que tinham como objetivo suprir as necessidades das escolas brasileiras. Esse movimento se intensificou com a queda do regime autoritário em 1985 e a promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (Brasil, [2024]). Uma nova fase da Educação brasileira começou a se articular. Com isso, na década de 1990 aconteceu uma das principais reformas no ensino, implementada pela Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Brasil, 1996), que estabeleceu as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e ofereceu uma significativa inovação, a previsão de Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998). Os PCNs, como ficaram conhecidos, foram descritos pelo Ministério da Educação no ano seguinte e são subdivididos de acordo com as diferentes etapas do ensino e as áreas do conhecimento.

Para cada campo de conhecimento, há um documento específico que detalha os objetivos, os conteúdos, as avaliações e as orientações didáticas. Os objetivos gerais do ensino fundamental, bem como os específicos de cada área, estão distribuídos em quatro ciclos, correspondendo cada ciclo a duas séries do ensino fundamental. A abordagem por ciclos visa evitar a excessiva fragmentação do conhecimento e possibilitar uma abordagem mais abrangente e integrada das disciplinas (Brasil, 1998).

A proposta de currículo apresentada pelos PCNs introduz como novidade a possibilidade de conectar as diversas áreas do conhecimento por meio de um conjunto de conteúdos denominados temas transversais. Esses temas formam um conjunto coeso, com objetivos e conteúdos muito próximos entre si. Eles são concebidos para ampliar as possibilidades de implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e servem como ponte entre as disciplinas da grade curricular, embora tenham uma natureza distinta da própria das áreas de conhecimento convencionais. Para selecionar esses temas transversais, foram estabelecidos critérios que priorizam questões sociais, oferecendo flexibilidade e abertura para sua abordagem. Os temas transversais definidos são: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual, Pluralidade Cultural, Trabalho e Consumo (Brasil, 1998).

Visando a ideia de trabalho interdisciplinar, os conteúdos de cada campo do conhecimento são estruturados em torno de eixos temáticos, que são derivados dos temas transversais. A escolha dos eixos temáticos é baseada na especificidade de cada área, considerando a análise dos currículos de cada estado, o aprofundamento das discussões em cada campo e os temas transversais. Relacionados ao Ensino de Ciências, os eixos temáticos foram selecionados a partir de sua relevância social e científico-tecnológica, bem como seu significado para os/as alunos/as. Seguindo esses critérios, os seguintes eixos temáticos foram sugeridos para essa área: Ambiente, Ser Humano, Recursos Tecnológicos, Terra e Universo. Os três primeiros eixos são abordados em todos os quatro ciclos, enquanto o eixo Terra e Universo é tratado apenas nos dois últimos ciclos (Brasil, 1998).

Macedo (1999), ao analisar o documento, nota uma aparente contradição, pois embora os PCNs promovam a ideia da interdisciplinaridade, ainda incorporam a lógica disciplinar como o centro da composição curricular. Nesse sentido, a articulação das áreas de conhecimento é inviabilizada, já que o próprio documento continua a privilegiar as disciplinas tradicionais como elemento central da grade, perpetuando, desse modo, um conhecimento fragmentado. Ao questionar a abordagem dos PCNs em relação aos temas transversais, Macedo (1999) pontua que a natureza estática e fragmentada das disciplinas não se deve apenas à estrutura de cada

disciplina, como criticado pelos PCNs, mas, sobretudo, às concepções positivistas de conhecimento que são amplamente difundidas nas salas de aula e nos livros de ciência.

Com relação às indicações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais, de maneira geral direcionam-se para a necessidade de ir além das abordagens "cientificistas", que por muito tempo caracterizaram o Ensino de Ciências. Movimentos como "Alfabetização Científica" e "Ciência Para Todos" foram impulsionados com a finalidade de promover a ideia de "escola para todos", visando uma aproximação dos conteúdos do Ensino de Ciências à vida cotidiana e à experiência do/a aluno/a, demandando novas compreensões do mundo, suas interconexões e exigências sociais (Krasilchik, 2000).

Os PCNs do ensino fundamental anos finais destacam a importância do desenvolvimento de habilidades relacionadas à prática científica como uma forma de democratizar o conhecimento científico, valorizando sua importância tanto para futuros/as cientistas quanto para o/a cidadão/ã comum:

O objetivo fundamental do ensino de Ciências passou a ser o de dar condições para o aluno identificar problemas a partir de observações sobre um fato, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a tirar conclusões sozinho. O aluno deveria ser capaz de “redescobrir” o já conhecido pela ciência, apropriando-se da sua forma de trabalho, compreendida então como “o método científico”: uma sequência rígida de etapas preestabelecidas. É com essa perspectiva que se buscava, naquela ocasião, a democratização do conhecimento científico, reconhecendo-se a importância da vivência científica não apenas para eventuais futuros cientistas, mas também para o cidadão comum (Brasil, 1997, p. 18).

De maneira geral, os PCNs voltados para o Ensino de Ciências estabelecem uma série de competências e habilidades visando a promoção de uma Educação científica, destacando a importância de desenvolver a capacidade de investigação e compreensão, promovendo o questionamento dos processos naturais e tecnológicos, o desenvolvimento de modelos explicativos, a utilização de instrumentos de medição e cálculo, bem como a interpretação crítica de resultados. Além disso, os PCNs enfatizam a contextualização da esfera sociocultural, buscando integrar a ciência e a tecnologia como elementos de interpretação e intervenção na sociedade. Isso envolve o uso de conhecimentos científicos para abordar questões sociais e ambientais, reconhecendo o papel histórico da ciência e tecnologia e compreendendo seu impacto na vida cotidiana e no desenvolvimento da sociedade.

Outra habilidade destacada no documento diz respeito ao desenvolvimento da capacidade de comunicação, que abrange a leitura e a interpretação de textos científicos. De maneira geral, os PCNs destacam como necessário o desenvolvimento de competências e

habilidades para formar estudantes críticos, capazes de compreender, aplicar e contextualizar os conhecimentos científicos no âmbito pessoal, social e profissional.

Outra inovação são as diretrizes e bases curriculares, previstas na Constituição Federal de 1988 no âmbito da competência legislativa da União (Brasil, 1988). Dessa forma, já havia previsão programática de sua elaboração, refletida inicialmente mediante a Lei de Diretrizes Básicas da Educação Nacional (LDB) em conjunto com os PCNs, e finalmente regulamentada no ano 2017, com a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A homologação ocorreu em duas etapas, sendo a de 2017 referente à Educação Fundamental e a segunda etapa, no ano seguinte, referente ao Ensino Médio, consolidando um esforço de décadas para estabelecer parâmetros comuns aplicados a todas as esferas educacionais, públicas ou privadas. (Santos Filho; Barroso; Sampaio, 2021).

De acordo com Perez (2018), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) torna-se uma referência nacional obrigatória para a elaboração de currículos, materiais didáticos, políticas de formação de professores/as, ao mesmo tempo em que estabelece critérios claros para a realização de avaliações em larga escala e concursos públicos. Para os/as gestores/as das redes públicas de ensino, representa uma oportunidade de colaboração na formulação de estratégias e na consolidação de práticas que visam garantir a efetividade e o acompanhamento da aprendizagem dos/as estudantes. A definição das competências essenciais, que todos/as os/as estudantes têm o direito de desenvolver ao longo da escolaridade, também auxiliará as escolas na tomada de decisões mais acertadas quanto à aquisição ou elaboração de materiais didáticos. Em um cenário ideal de implementação bem-sucedida, os/as estudantes poderão mudar de escola, cidade ou estado sem interrupções em seu processo de desenvolvimento, pois a continuidade das aprendizagens estará assegurada.

A proposta da nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) assume uma abordagem caracterizada por Vieira, Soares e Lima Junior (2022) como um processo espiral, o qual se refere a um método progressivo, que tem como objetivo facilitar a compreensão dos conteúdos, de modo que, nessa perspectiva, o aprendizado é entendido como um processo gradual e que se aprimora diante dos temas abordados, estabelecendo conexões desde os estágios iniciais até os estágios finais da Educação. Isso implica que o conteúdo seja cada vez mais aprofundado e estudado de maneiras diversas ao longo dos anos, promovendo a consolidação e internalização do conhecimento, ao mesmo tempo em que fortalece a autonomia do/a estudante como parte fundamental do processo de construção do saber.

No entendimento de Vieira, Soares e Lima Junior (2022), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino de Ciências prevê uma distribuição mais equilibrada dos

conteúdos ao longo do componente curricular em três unidades temáticas: Matéria e Energia; Vida e Evolução; e Terra e Universo. Essas unidades temáticas servem como eixos centrais para o Ensino de Ciências, e se repetem, reformulam e ampliam a cada ano letivo, numa construção gradual dos conceitos, os quais se tornam progressivamente mais complexos a cada ano, conforme propõe a abordagem em espiral.

Respeitando as muitas possibilidades de organização do conhecimento escolar, as unidades temáticas definem um arranjo dos objetos de conhecimento ao longo do Ensino Fundamental adequado às especificidades dos diferentes componentes curriculares. Cada unidade temática contempla uma gama maior ou menor de objetos de conhecimento, assim como cada objeto de conhecimento se relaciona a um número variável de habilidades [...] (Brasil, 2017, p. 29).

Além disso, com um maior detalhamento das áreas de conhecimento, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), como expresso nas diretrizes, assume o compromisso com uma Ciência “cidadã”, mediante o desenvolvimento do letramento científico, compreendendo aspectos filosóficos e históricos dos conhecimentos em Ciências, “bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica” (Brasil, 2017, p. 319).

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania (Brasil, 2017, p. 273).

Nesse sentido, a prática da investigação científica é expressa como um meio de proporcionar aos/as alunos/as o contato com processos, práticas e procedimentos de verificação/validação científica, capacitando-os/as para atuar positivamente na sociedade. De acordo com Vieira, Soares e Lima Junior (2022), a BNCC busca, portanto, promover uma ampla gama de conhecimentos científicos, desenvolvidos ao longo da jornada educacional dos/as alunos/as, além de introduzi-los gradualmente nos principais métodos, práticas e procedimentos da pesquisa científica, isso porque experiências, conhecimentos, interesses e curiosidades sobre o mundo natural e tecnológico devem ser reconhecidos e incentivados.

Sendo assim, a utilização de experimentos nas aulas de Ciências é tida como uma maneira de direcionar a atenção dos/as alunos/as para a prática da investigação científica. Para Vieira, Soares e Lima Junior (2022), o incentivo da experimentação transforma o processo de

ensino e aprendizagem de Ciências, evitando que se limite a uma simples exposição de conteúdo em aulas expositivas e dialogadas, que muitas vezes se baseiam apenas na memorização temporária do material. Mediante a abordagem experimental, o/a professor/a assume o papel não apenas de fornecedor/a de informações, mas também de orientador/a nas atividades investigativas dos/as alunos/as, incentivando-os/as a aprender com autonomia e a compreender o sentido e a aplicação prática dos conceitos científicos.

Para que ao longo de sua jornada escolar os/as estudantes possam assimilar, interpretar e elaborar conceitos científicos em diversos cenários, incluindo os do dia a dia e os do passado, e suas interconexões, destaca-se na BNCC que o aprendizado em Ciências ultrapasse a simples curiosidade, trazendo transformações e aprimoramentos para o planeta e a convivência dos seres que o habitam. Para que isso se concretize plenamente, é necessário desenvolver a habilidade de aplicar socialmente o conhecimento adquirido, com o propósito de possibilitar que, no futuro, os/as estudantes sejam capazes de realizar movimentos de intervenção no ambiente que os/as cerca.

Conforme vimos, as forças que ao longo do tempo atravessaram o Ensino de Ciências atribuíram, por meio de planos, projetos, parcerias e propostas objetivos de diferentes funções para as aulas de Ciências. Trata-se de documentos que se desdobraram devido a interesses político-ideológicos que almejavam a formação do/a cientista, do/a trabalhador/a e do/a cidadão crítico. Esses movimentos acompanharam e incorporaram as teorias educacionais que ao longo do tempo foram criadas, nas quais nos aprofundaremos no capítulo seguinte.

3 ABORDAGENS PEDAGÓGICAS: APRENDER OU ENSINAR? COMO ENSINA? COMO APRENDE?

Educação. Palavra e conceito que tanto fascina os teóricos desse campo, gerando incansáveis debates no espaço acadêmico em busca pela tão estimada verdade, que não é absoluta. Esse constante movimento por uma definição de educação, educador, estudante, escola, ou até mesmo de uma “metodologia” pedagógica que seja mais eficiente não se conclui e provavelmente nunca se concluirá, uma vez que a humanidade ao longo do tempo passa por mudanças contínuas que geram novos paradoxos. Portanto, neste capítulo, faremos um recorte dos pensamentos criados a respeito das abordagens pedagógicas após a Revolução Francesa, as quais, a partir de diferentes bases epistemológicas, propõem formas para se pensar e promover o aprender.

3.1 ENSINAR É TRANSMITIR

Muito curioso que uma das primeiras linhas de pensamento a respeito da Educação, ainda se faça tão presente nas instituições escolares. Apesar das inúmeras críticas, o ensino tradicional atravessou séculos, e ainda se faz predominante nas escolas, fomentando um debate antigo e ao mesmo tempo contemporâneo. Nas palavras de Leão (1999):

A escola tradicional – que sofreu inúmeras transformações ao longo de sua existência e que, paradoxalmente, continua resistindo ao tempo –, dia-a-dia, vem sendo questionada sobre sua adequação aos padrões de ensino exigidos pela atualidade, mas ao mesmo tempo é retentora da grande maioria das escolas do nosso país (p. 188).

Nascimento (2008) retrata que o tradicionalismo é um sistema filosófico formalizado em decorrência da Revolução Francesa, com o objetivo de preservar as tradições civis e religiosas milenares do "Ancien Régime"⁹, que poderiam ser perdidas em razão dos novos ideais de liberdade, fraternidade, igualdade e segurança.

Sendo assim, a escola tradicional desempenha um papel fundamental na preparação intelectual e moral dos/as alunos/as, visando capacitá-los/as para assumir suas posições na sociedade. Esse modelo educacional se fundamenta na premissa de que o compromisso da escola é prioritariamente com a cultura, enquanto os problemas sociais são responsabilidade da

⁹ O Antigo Regime (em francês, *Ancien Régime*) refere-se originalmente ao sistema social e político aristocrático que foi estabelecido na França.

sociedade em geral. A trajetória cultural em direção ao conhecimento é uniforme para todos/as os/as alunos/as, desde que se esforcem, destacando-se a importância do empenho individual no processo educativo (Libâneo, 1985).

A abordagem tradicional considera a inteligência como uma faculdade que permite ao ser humano armazenar informações, das mais simples até as mais complexas. Portanto, acredita na necessidade de se dissolver a realidade a ser estudada para simplificar o conhecimento que será transmitido ao/à aluno/a, que deve apenas acumular os resultados desse processo. Assim, na escola tradicional, o conhecimento humano é cumulativo e deve ser adquirido pelo/a estudante por meio da transmissão de conhecimentos realizada na instituição escolar (Libâneo, 1985).

Fragmentados e isolados, os conteúdos específicos de cada disciplina, abordados no ensino tradicional, são compostos por conhecimentos e valores sociais acumulados pelas gerações adultas, repassados aos/às alunos/as como verdades. As matérias de estudo são determinadas pela sociedade e formalizadas na legislação, com o objetivo de preparar o/a aluno/a para assumir sua posição na sociedade. Esses conteúdos são transmitidos sem que estejam necessariamente relacionados com a vivência dos/das alunos/as e das realidades sociais contemporâneas, caracterizando-se por um enfoque intelectualista e enciclopédico (Libâneo, 1985).

Libâneo (1985) destaca que os métodos do ensino tradicional se baseiam principalmente na exposição verbal da matéria e/ou demonstração. A apresentação e a análise dos conteúdos são conduzidas pelo/a professor/a, o/a qual é visto/a como a figura central, que transmite o conteúdo na forma de verdade a ser absorvida pelos/as alunos/as. O/a professor/a também é a autoridade, e a imposição da disciplina é considerada o meio mais eficaz para assegurar a atenção e o silêncio na sala de aula, criando um ambiente propício à transmissão do conhecimento, que também dá ênfase aos exercícios, à reprodução de conceitos ou fórmulas e à memorização, buscando disciplinar a mente dos/as alunos/as e formar hábitos duradouros. Esse enfoque metodológico visa assegurar que os/as alunos/as internalizem o conhecimento de forma estruturada e sistemática.

Além disso, de acordo com Pereira, Oliveira e Souza (2014), durante seu desenvolvimento, a pedagogia tradicional incorporou influências do modelo psicológico comportamental ou behaviorista, que surgiu e se consolidou nas primeiras décadas do século XX, buscando conferir um caráter científico ao trabalho didático em sala de aula. Nesse contexto, “a escola opera como uma modeladora de comportamento através de técnicas específicas” (p. 13013-3). À Educação escolar cabe organizar o processo de aquisição de

conhecimentos específicos, habilidades e atitudes considerados úteis e necessários para que os/as estudantes se integrem ao sistema social global. Nesse sentido, por meio da teoria comportamentalista, o ensino tradicional opera no aprimoramento da ordem social vigente (o sistema capitalista), com o objetivo imediato de produzir indivíduos tecnicamente aptos para o mercado de trabalho.

De acordo com Pereira, Oliveira e Souza (2014), a teoria behaviorista baseia-se na ideia de que o comportamento humano pode ser modificado por intermédio do ambiente e do reforço. Essa abordagem enfatiza o uso de estímulos e respostas para gerar comportamentos desejáveis. No contexto educacional, os/as professores/as utilizam técnicas de reforço positivo, como elogios e recompensas, para incentivar o aprendizado e a participação dos/as alunos/as, enquanto o reforço negativo ou a ausência de recompensa pode ser usado para desencorajar comportamentos indesejáveis. A aprendizagem é entendida como uma mudança observável no comportamento, e o ensino é estruturado para fornecer um feedback constante, promovendo um processo de aprendizagem gradativo e controlado.

A Ciência pela Ciência, é o que temos quando essa abordagem permeia o Ensino de Ciências, a incorporação da ciência neutra e seus limites, que demonstram bem o que está dentro e o que está fora. E o que está dentro é a objetividade, a razão, o universal. O que importa em uma aula de Ciências nessa abordagem são apenas os conhecimentos científicos acumulados ao longo da história, que serão transmitidos pelo/a professor/a, ou pelos livros enciclopédicos. Não se pensa conceitos, decoram-se as definições. E, conforme destacam Segura e Kalhil (2015), ao se incorporar a abordagem tradicional no Ensino de Ciências, o/a estudante não desenvolve habilidades para resolver problemas reais da sociedade, porque nela não há espaço para o pensamento crítico.

3.2 CONHECIMENTO SE CONSTRÓI

Com raízes no iluminismo, que, por sua vez, sustenta a ideia de que o ser humano é dotado de razão, surge o pensamento construtivista, o qual, segundo Leão (1999), acrescenta que a capacidade de utilizar a razão não é transmitida geneticamente, mas constitui uma potencialidade que deve ser desenvolvida ao longo da vida. Segundo a autora, com base nos estudos de Piaget e Kolberg, o ser humano apresenta predisposição para pensar e julgar racionalmente, ou seja, predisposição para o racional, que, no entanto, não é uma herança genética. A construção do conhecimento humano, por meio do uso da razão, visa alcançar os

níveis mais elevados de pensamento lógico, julgamento e argumentação, sempre buscando a reciprocidade na transmissão e compreensão das ideias expressas pelos outros.

Segundo Freitag (1993, p. 28 *apud* Leão, 1999),

O pressuposto filosófico do Construtivismo é, de fato, um pressuposto iluminista. Sem a razão, teríamos a des-razão, teríamos a loucura, teríamos a impossibilidade de pensar o mundo, de ordenar, de construir uma visão, uma concepção sobre o mundo, da natureza e o mundo social, ou seja, a sociedade. Portanto, existe implícito no Construtivismo um postulado que eu chamaria de universalismo cognitivo. Potencialmente, o homem é um ser dotado de razão. Ou seja, ele tem um potencial cognitivo de pensar o mundo, de reconstruir no pensamento, nos conceitos, o mundo da natureza e de ordenar o mundo (inclusive o mundo social), com o auxílio de critérios racionais (p. 195).

Sendo assim, o construtivismo parte da premissa de que “o conhecimento é construído pelo indivíduo que aprende, como resultado de uma interação entre aquilo que ele já conhece e as novas ideias ou conhecimentos com os quais entra em contato” (Galvão, 2020, p. 25). Os princípios reconhecidos na epistemologia construtivista têm origem em pesquisas sobre a aprendizagem, principalmente desenvolvidas nas áreas da psicologia cognitiva por Piaget e da psicologia social por Lev Vygotsky. Contudo, os estudos no movimento construtivista ramificaram-se, dando origem a diversas vertentes cognitivistas, como por exemplo: Aprendizagem Social, Aprendizagem Significativa, Epistemologia Genética e Abordagem Histórico-Cultural. Todas partem do pressuposto de que o/a aprendiz é um/a agente ativo/a em seu processo de aprendizagem, construindo conhecimento mediante sua participação e interação social com o ambiente físico e cultural, conectando os conhecimentos prévios às novas informações, atribuindo, dessa forma, significados às suas próprias experiências (Galvão, 2020).

É no final dos anos 1960 que as concepções de Jean Piaget sobre o desenvolvimento intelectual começaram a ganhar visibilidade (Krasilchik, 2000). Mas somente no ano 1980 essa teoria chega ao Brasil de forma expansiva, sendo abordada principalmente em eventos de Educação (Alixandre; Baptista, 2019). Segundo as autoras, a associação da Educação com a teoria construtivista, a qual enfatiza a interação sujeito e objeto na construção do conhecimento, para se efetivar, requer a existência de “[...] uma comunicação significativa e contextualizada entre docente e discente, numa constante troca de conhecimentos e saberes cotidianos que são geradores de novos conhecimentos, não sendo essa uma tarefa fácil” (p. 258).

Diante dessa perspectiva, retira do/a professor/a o papel de transmissor/a de conhecimentos – já que nessa linha de pensamento o/a aprendiz é finalmente considerado/a no processo de aprendizagem – e o/a concebe como um/a facilitador/a ou mediador/a do processo

de aprendizagem, sugerindo ideias, auxiliando quando necessário e coordenando o processo, ampliando a estrutura lógica dos discentes. Nas palavras de Piaget (1973, p. 18), o/a professor/a deveria se movimentar para:

[...] criar situações e armar os dispositivos iniciais capazes de suscitar problemas úteis à criança, e [...] organizar em seguida contra-exemplos que levem à reflexão e obriguem ao controle das soluções demasiado apressadas. [...] e que estimule a pesquisa e o esforço ao invés de se contentar com a transmissão de soluções já prontas (p. 18).

Embora Piaget (1973) não tenha sido teórico da Educação, suas pesquisas serviram de base para muitos teóricos pensarem a Educação sob a perspectiva construtivista, teóricos que, de maneira geral, compreendem o ensino como um suporte essencial para a aprendizagem, que auxiliará o/a aluno/a a entender e interagir com a realidade. No entanto, deve atuar realmente apenas como suporte, não se sobrepondo à ação ativa do/a aluno/a na construção do próprio conhecimento (Onrubia, 2003). E aprender não significa apenas copiar ou reproduzir a realidade. De acordo com Coll e Solé (2003), "para a concepção construtivista, aprendemos quando somos capazes de elaborar uma representação pessoal sobre um objeto da realidade ou conteúdo que pretendemos aprender" (p. 19).

Dessa maneira, pensando o construtivismo no Ensino de Ciências, não temos mais a transmissão das soluções dadas aos problemas descolados da realidade do/a estudante. Em uma aula de Ciências no viés construtivista, os problemas científicos são abordados de forma contextualizada, que os aproxima dos problemas do cotidiano e dos conhecimentos prévios dos/as estudantes, com o intuito de transformar o senso comum em conhecimento científico. Os/as estudantes são incentivados a participar ativamente do processo de aprendizagem mediante experimentos, investigações e atividades práticas. Eles formulam hipóteses, conduzem experimentos, coletam dados e tiram suas conclusões.

3.3 APRENDER CRITICAMENTE

Os movimentos da pedagogia crítica tiveram início na década de 1960. Influenciadas por Freire (2005), Giroux (1997), Bourdieu e Passeron (1982), entre outros/as autores/as, as teorias críticas colocam em questão os arranjos sociais nas práticas educacionais. Freire, patrono da Educação brasileira, com a ideia da Educação dialógica, Giroux com a escola como resistência e Bourdieu e Passeron com o conceito de capital cultural dão contribuições para a

pedagogia crítica, fundamentada em princípios que visam transformar a Educação em uma prática emancipadora.

A pedagogia crítica surge da necessidade de se identificar a contradição entre o discurso das escolas e suas práticas. Sua questão central envolve a utilidade do conhecimento adquirido pelos/as estudantes na escola e, mais crucialmente, o papel da escola e dos educadores de maneira mais ampla. Essa perspectiva coloca em xeque o propósito e a audiência da Educação, indagando sobre o porquê e para quem se ensina (Schettini; Hawi, 2008). Nesse sentido, de acordo com Rosa (1999), a pedagogia crítica aponta para uma escola que atue como:

[...] um agente da libertação dos indivíduos, através da explicitação das diversas estruturas subjacentes às relações de poder em um determinado grupo social e, através dessa tomada de consciência, propondo uma transformação das relações do sujeito com outros sujeitos dentro do seu grupo social e das relações entre os diversos agentes sociais e grupos de interesse que compõe [sic] e constituem uma determinada sociedade (p. 298).

Portanto, nessa linha de pensamento a Educação é compreendida como um ato de resistência contra a tentativa de se racionalizar sua prática apenas para impulsionar o desenvolvimento econômico. Ela não pode ser subjugada a uma visão puramente mercadológica, pois isso comprometeria seu papel essencial na formação crítica e integral dos indivíduos. Assim, na pedagogia crítica, a Educação tem como propósito fundamental formar indivíduos conscientes de seu papel no mundo, capacitando-os a interpretar e atribuir significado ao seu entorno por intermédio do processo educativo (Franco, 2017).

O conhecimento genuíno surge do diálogo e da tensão construtiva entre teoria e prática, não se limitando à mera transmissão de informações desvinculadas da vida real dos/as educandos/as e educadores/as. Essa prática dialógica é essencial para uma Educação que verdadeiramente capacite os indivíduos a pensar de forma crítica e autônoma (Franco 2017). Sendo assim, a pedagogia crítica defende a ideia de que, por meio do diálogo, conscientização, práxis, contextualização e promoção da liberdade, é possível alcançar um ambiente educacional que não apenas transmita conhecimentos, mas também capacite os/as alunos/as a compreender criticamente sua realidade, questionar estruturas opressivas e se tornar agentes ativos na busca por uma sociedade mais justa e equitativa.

Alinhada aos pensamentos da pedagogia crítica e motivada pelo agravamento de problemas ambientais na década de 1970, surge a preocupação de se incluir temas como meio ambiente, saúde e tecnologia nos currículos escolares, o que deu origem à abordagem conhecida como Ciência, Tecnologia e Sociedade. Essa orientação educacional questionou a suposta

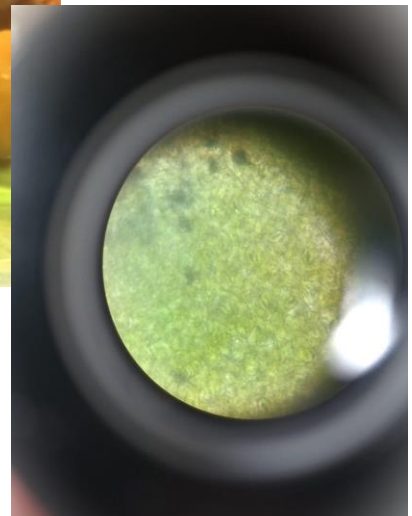
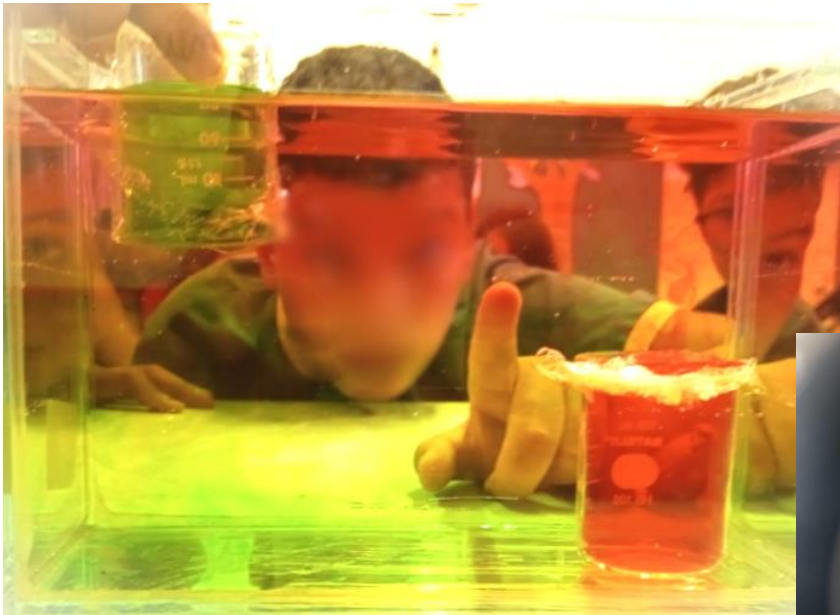
neutralidade científica e a ingenuidade do desenvolvimento tecnológico, sustentando que as Ciências Naturais estão intrinsecamente ligadas aos aspectos políticos, educacionais e sociais da produção da Ciência e da Tecnologia em nosso país. Nesse contexto, a abordagem não se concentra em empregar um método, como o método científico, para afirmar a validade da verdade científica. Em vez disso, visa problematizar a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade na sala de aula e na esfera social (Hermes, 2019). De forma que “tais valores, na perspectiva desses movimentos, se relacionam às necessidades humanas, em uma perspectiva de questionamento à ordem capitalista, na qual os valores econômicos se impõem aos demais” (Santos, 2007, p. 3).

3.4 TUDO TEM QUE SER SIGNIFICADO?

Sob as influências da filosofia da diferença, pós-estruturalismo, pós-modernismo, teoria *queer*, estudos feministas e de gênero, multiculturalismo, pós-colonialismo, estudos étnicos e ecológicos, um outro modo de pensar a Educação começa a se articular, dando origem ao que ficou conhecido como teorias Pós-Críticas.

As pesquisas nessa linha de pensamento têm problematizado as promessas modernas de liberdade, conscientização, justiça, cidadania e democracia, amplamente promovidas pelas pedagogias críticas brasileiras. Elas têm abandonado a exclusividade da categoria de classe social e abordado questões de gênero, etnia, raça, sexualidade e idade. Também têm discutido os tempos e espaços educacionais, revelando os processos de formação da escola moderna e explorando, de diversas maneiras, a diferença, a identidade e a luta por representação. Sendo assim, as teorias críticas têm renunciado à função de prescrever comportamentos e ações aos/as outros/as. Acima de tudo, elas têm buscado aprofundar e radicalizar a crítica àquilo que já foi significado na Educação e têm se esforçado para fazer aparecer o não significado (Paraíso, 2004).

De acordo com Paraíso (2004) com início na década de 1990, os movimentos pós-críticos em Educação no Brasil exploram a produção de sujeitos e subjetividades por diferentes práticas educacionais, bem como as relações de poder que regulam o comportamento humano, colocando em xeque todas as verdades educacionais, incluindo aquelas consideradas "democráticas", "libertadoras", "transformadoras" e "cidadãs", revelando a fragilidade dessas construções. Possibilitam compreender que os elementos da Educação – como professor/a, pedagogia, currículo, escola e aluno/a – são construções fabricadas e produzidas.



Ecos da experiência no Ensino de Ciências

4 DAS CONCEPÇÕES DE EXPERIÊNCIA À EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Experiência. Uma palavra, grande conceito. A experiência circula e cria mundos. É nela e a partir dela que as coisas surgem e ganham sentidos. Assim, ela se expande, passando de corpos em corpos, lugares e lugares, e multiplica seu próprio sentido. Ao analisar as definições dadas à experiência pelo Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa (Houaiss; Villar, 2009)¹⁰, Barros (2020) indica que é possível notar que o termo "conhecimento" surge como um elemento constante em todas as explicações associadas a essa palavra, abrangendo conhecimento científico, filosófico, empírico e até mesmo o senso comum. Além disso, a ideia de prática também aparece vinculada à experiência, seja ela metodológica, sistemática ou relacionada à vivência cotidiana.

Sendo assim, a concepção de experiência pode ser entendida por meio de dois eixos centrais. Um deles comporta o caráter objetivo e o outro o caráter subjetivo, conforme indicado por Abbagnano (2007, p. 471b-472a):

1.º A participação pessoal em situações repetíveis, como quando se diz: “x tem Experiência de S, em que S é entendido como uma situação de estado de coisas qualquer que se repita com suficiente uniformidade para dar a x a capacidade de resolver alguns problemas; 2.º recurso à possibilidade de repetir certas situações como meio de verificar as soluções que elas permitem: como quando se diz “a Experiência confirmou x”, ou então: “a preposição p pode ser confirmada pela Experiência. [...] O elemento comum dos dois significados é a possibilidade de repetir as situações, e isso deve ser considerado fundamental na significação geral do termo.

Podemos perceber que a primeira definição abrange o caráter subjetivo da experiência, a qual está relacionada à vida pessoal. Ou seja, são as vivências que uma pessoa acumula diante das situações que se repetem em sua vida. Esse caráter da experiência pode ser evidenciado em afirmações do tipo: “Dei aula por dez anos, tenho experiência como professora”. Dessa maneira, o caráter subjetivo da experiência estabelece, de certa forma, o estado da coisa. Além disso, garante que uma pessoa tenha a capacidade de resolver determinados problemas que se repetem (Barros, 2020).

¹⁰ experiência s.f. (sXIV) ato ou efeito de experimentar (-se) 1 experimentação, experimento (método científico) <e.químico> 2 FIL qualquer conhecimento obtido por via dos sentidos 3 forma de conhecimento abrangente, não organizado, ou de sabedoria, adquirida de maneira espontânea durante a vida; prática <viveu muito, tem muita e.> 4 forma de conhecimento específico, ou de perícia, que, adquirida por meio de aprendizagem sistemático, se aprimora com o correr do tempo; prática <pugilista de muita e.> 5 tentativa, ensaio, prova <resolveu fazer uma e. apostando nos números pares O ETIM lat. experimentia,ae ‘prova, ensaio, tentativa’ O SIN/VAR ver sinonímia de exame, prática, sapiência e tentativa. O ANT inexperiência; ver tb. Antonímia de prática e sinonímia de ignorância (Houaiss; Villar, 2009, p. 858b-859a).

O outro caráter está relacionado ao fundamento objetivo da experiência, que serve de alicerce para a verificação da validade de determinadas situações por meio da experiência, ou seja, da repetição. Esse caráter objetivo da experiência constitui a base do pensamento empirista e também se faz presente nas Ciências Naturais, especialmente quando se dispõe do método indutivo, que busca por meio das partes chegar ao todo, considerando-se que, ao se seguir os mesmos procedimentos (método) para alcançar determinada resolução ou afirmação, o resultado será sempre o mesmo para todos/as (Barros, 2020).

De acordo com Barros (2020), seja subjetiva ou objetiva, a experiência é sempre entendida a partir da relação entre um sujeito e um objeto. E, apesar das particularidades na forma de se propor essa relação, seja no pensamento empirista, construtivista e até mesmo racionalista, ela sempre aparece ancorada na experiência. No racionalismo, compreende-se que essa relação é intermediada pela razão ou por uma divindade transcendente. Enquanto o empirismo enfatiza a materialidade e rejeita qualquer noção de transcendência, a experiência é considerada uma parte intrínseca da natureza humana. Uma relação harmoniosa entre o sujeito e o objeto, que dá origem ao conhecimento, que preenche o espírito humano. Segundo Hessen (1980),

Na opinião do empirismo, não há qualquer patrimônio *a priori* da razão. A consciência cognoscente não retira seus conteúdos da razão; tira-os exclusivamente da experiência. O espírito humano está por sua natureza vazio; é uma tábula rasa, uma folha em branco onde a experiência escreve (p. 68).

Já no construtivismo, a relação entre o sujeito e o objeto parte do pensamento de Kant, o qual apresenta “uma certa submissão natural do objeto (*cognoscível*) ao sujeito (*cognoscitivo*), sendo essa uma das principais características do construtivismo” (Barros, 2020, p. 13).

Portanto, gostaríamos de refletir a respeito da noção de experiência predominante no Ensino de Ciências, o lugar que ela ocupa, como ela é pensada, uma vez que, ao evocá-la para compor um pensamento no Ensino de Ciências, é muito comum imaginar um tipo específico de experiência. Pais, alunos/as, professores/as e alguns/umas pesquisadores/as evocam uma noção de experiência voltada para um cientificismo, uma experiência objetiva, que o corpo realiza (ou melhor, reproduz), uma prática que envolve o manuseio de objetos específicos para alcançar determinados objetivos, e, se possível, no santuário científico, o laboratório. Basicamente, uma imagem do trabalho do/a cientista é espelhada, fazendo com que “projete[...] na experimentação a esperança da redenção do Ensino de Ciências” (Guimarães *et al.*, 2018, p. 1165).

Movidas por essas questões, Cardoso e Paraíso (2014), em seu texto intitulado *Álbum fotográfico: um mapa de cenários discursivos na produção acadêmica brasileira sobre aulas experimentais de ciências*, realizam um estudo de revisão bibliográfica analisando os discursos sobre a Experimentação no Ensino de Ciências. As autoras refletem que “Existem muitos cenários discursivos, compostos em meio a relações de poder-saber, construídos pela produção acadêmica brasileira, competindo e se articulando para compor uma narrativa de vida para o currículo experimental” (p. 85).

Na composição desse álbum sobre a experiência no Ensino de Ciências, as autoras encontram muitas legendas, ou seja, discursos que surgem ao longo da história, que constroem as imagens para a experimentação em fundos diversos. De acordo com Cardoso e Paraíso (2014), às vezes aprofundam-se nos fundamentos epistemológicos da experimentação e das concepções da ciência. Em alternativa, concentram-se na perspectiva dos/as estudantes, delineando habilidades a serem cultivadas ou abordagens que os/as colocariam como figuras centrais no processo de ensino e aprendizagem. Alguns/umas se dedicam a investigações que oferecem sugestões de atividades experimentais para tópicos específicos ou para avaliar práticas já em vigor. Outros/as direcionam seus esforços a pesquisas que visam identificar os elementos essenciais para uma formação eficaz do/a educador/a no contexto do ensino investigativo. Nesse emaranhado discursivo em torno da experiência no Ensino de Ciências, as autoras destacam que um currículo experimental:

[...] opera para demandar, incitar e produzir sujeitos que pensam, agem e comportam-se segundo os conhecimentos científicos. Um currículo que, por meio de relações de poder-saber, produz sujeitos *Homo experimentalis*. Por ora, convidam-nos/as a se portarem com racionalidade, responsabilidade, empiria, controle e eficiência. Em outras, engendram-nos/as em fases de desenvolvimento biológico, como representantes do senso comum. Se, por vezes, primam-se por acertos, por conhecimentos científicos, por métodos rígidos, em outras, permitem que tenham concepções prévias, que cometam erros (Cardoso; Paraíso, 2014, p. 100).

Portanto, neste capítulo, trazemos alguns pensamentos da literatura científica, que contribuíram para a criação de diferentes formas de compreender, abordar e defender a experiência no Ensino de Ciências.

Pode parecer que, por trazer a palavra ciências, o Ensino de Ciências, por mais distante que esteja das pesquisas das Ciências Naturais (pois já não se trata mais de pesquisar os fenômenos da natureza, e sim a complexidade humana em aprender tais pensamentos), acabe incorporando essas práticas de pesquisa, que são sustentadas pelas diferentes bases epistemológicas mencionadas anteriormente. É assim que a experiência em seu caráter objetivo

adere ao Ensino de Ciências, uma vez que o/a professor/a de Ciências é formado com base na visão predominante de Ciência, o que revela como essas concepções influenciam o ensino e a aprendizagem dos conteúdos. Nesse sentido, a experiência também se dá alinhada com as concepções científicas aceitas por pesquisadores/as e educadores/as, conforme destacam Deitos e Strieder (2018):

As diferentes maneiras de se conceber a construção do conhecimento científico, e sua relação com a evolução da sociedade, afetam diretamente o contexto escolar, uma vez que o professor do ensino de Ciências é formado mediante uma concepção de Ciência vigente. Assim, fica clara a influência das concepções de produção do conhecimento científico no ensino de Ciências que atua diretamente no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos elaborados culturalmente. Da mesma maneira, a experimentação está diretamente articulada às concepções de Ciência assumidas pela comunidade científica e educadores (p. 284).

Portanto, retomaremos alguns princípios das bases epistemológicas aqui mencionadas, apontando suas influências no pensar e articular a experiência no Ensino de Ciências. Entre elas, percebemos que a concepção de experiência do empirismo e do construtivismo se destacam no campo.

No campo das Ciências empíricas, surgiu uma concepção de construção do conhecimento científico que se aproxima do positivismo, que por sua vez é caracterizado por algumas ideias principais: o empirismo (o conhecimento é derivado da realidade tal como percebida pelos sentidos, em conformidade com ela), a objetividade (em que o objeto de estudo não é influenciado ou intervencionado pelo/a pesquisador/a), a experimentação, a validade (medição precisa), e a formulação de leis e previsões (Marsulo; Silva, 2005).

Quando essa concepção de experiência chega às escolas, o que temos é o roteiro, o passo a passo dos procedimentos realizados pelos/as cientistas, que se torna um recurso didático para comprovar leis e teorias, familiarizar os/as estudantes com os equipamentos¹¹ e técnicas, e principalmente com o método científico, no que constitui um certo adestramento científico, que configura o/a estudante como “minicientista”. Nesse contexto, o Ensino de Ciências se estreita na reprodução dos princípios de uma determinada base científica, que, segundo Krasilchik (1988), transmite “uma caricatura ingênua da experimentação como receita” (p. 56).

Borges (2002) argumenta que a ideia de que a experiência consiste em um meio de verificar leis e teorias científicas é ilusória, pois se acredita que o sucesso da atividade é garantido pela preparação adequada. Além disso, pode levar os/as estudantes a superestimar a

¹¹ Quando a escola possui os equipamentos, caso contrário, há as recomendações para o uso de materiais simples, fazendo uma adaptação da prática experimental, o que se faz muito presente nas apostilas e livros didáticos.

importância de seus resultados da experiência, distorcendo a relação entre teoria e observação. Quando os resultados não correspondem ao esperado, os/as estudantes podem ajustar suas observações para obter a resposta "correta", transformando as atividades em um jogo viciado. Muitos/as professores/as também podem cair nesse raciocínio, evitando atividades que não geram os resultados esperados, sem investigar as causas dos resultados inesperados. Isso resulta na perda de valiosas oportunidades de aprendizagem e enfatiza o resultado em detrimento do processo.

Para Cachapuz *et al.* (2011), esse modo de propor uma experiência como uma atividade científica é frequentemente utilizado de maneira formal, sem a necessidade de compreender como determinados conceitos ou leis foram desenvolvidos, apenas reproduzindo-os. Seguindo essa linha de pensamento, muitos/as estudantes acabavam não se aproximando da ciência, pois parecia ser uma área destinada para indivíduos com habilidades intelectuais excepcionais. Além disso, para Deitos e Strieder (2018), esse modo de pensar e conduzir a experiência não garante o aprendizado, pois, de acordo com as autoras:

O uso da repetição não garante o aprendizado do aluno, pois esse realizou etapas pré-estabelecidas de um processo já identificado. Portanto, não há questionamentos, elaboração de hipóteses, investigação, e assim, não ocorre a produção do conhecimento de maneira significativa. [...] A experimentação deve partir de uma atividade reflexiva perante o que vem sendo observado, pois a repetição não desenvolve estruturas mentais na busca de uma solução (p. 285).

Essa concepção empirista-indutivista da ciência, à qual Chalmers (1993 *apud* Borges, 2002) se refere como indutivismo ingênuo, reconhece o conhecimento científico como uma verdade provada ou descoberta que deriva do acúmulo de observações cuidadosas de fenômenos por uma mente desprovida de pré-concepções, que utiliza o método científico para chegar à universalização cientificamente válida. Essa visão enfatiza demasiadamente a observação em detrimento das ideias prévias e da imaginação dos/as estudantes. Além disso, retrata o método científico como um algoritmo infalível, capaz de gerar o conhecimento cientificamente comprovado, partindo de observações objetivas e neutras, passando pela formulação de hipóteses e pela experimentação para confirmação e generalização das conclusões.

Reconhecendo a transposição da experiência, do meio científico para a Educação, dentro do pensamento empirista, e a participação dos/as estudantes de forma majoritariamente passiva e descontextualizada, pesquisadores/as se aproximam das epistemologias construtivistas, visando outros rumos para a experimentação no Ensino de Ciências. Nessa outra

perspectiva epistemológica, considera-se que a produção do conhecimento científico acontece por intermédio da inteligência humana, aliada aos conhecimentos existentes num processo social de construção. Sendo assim, o construtivismo levou a uma compreensão de que o conhecimento científico não é gerado de forma unilateral. Pelo contrário, ele considera tanto o conhecimento prévio quanto a experiência vivenciada, dando ênfase às interações sociais envolvidas nesse processo (Garcia *et al.*, 2020). E assim, começam os movimentos no campo que ficaram conhecidos como ensino investigativo.

Para conceber esse pensamento de um Ensino de Ciências investigativo, Abd-el-Khalick *et al.* (2004) indicam sete aspectos dicotômicos que devem ser considerados, e que parecem apontar as diferentes finalidades que são atribuídas à experiência dentro dos pensamentos empirista e construtivista.

[...] (a) aprender ciência versus aprender sobre ciência; (b) ciência como busca da verdade versus ciência como atividade de resolução de problemas; (c) levantar e responder questões versus propor e revisar explicações e modelos; (d) ciência como atividade cognitiva versus ciência como atividade social; (e) demonstração de conceitos versus investigação de como sabemos e por que acreditamos nisso; (f) ciência hipotético-dedutiva versus modelo baseado em ciência; (g) ciência como processo de justificar e testar conhecimentos versus ciência como processo de descoberta e generalização de conhecimentos (Abd-el-Khalick *et al.*, 2004, p. 412, tradução nossa).

Nesse sentido, Guimarães *et al.* (2018) observam que as experiências investigativas, quando bem elaboradas e planejadas, tornam-se um espaço para a construção, estruturação e transformação do conhecimento. Ao escolher uma prática investigativa, o/a professor/a adota uma abordagem mais flexível em comparação com as empregadas nas experiências tradicionais. Nessa concepção de atividade experimental, é fundamental que se leve em consideração aspectos como contextualização, definição de objetivos, descrição e apresentação dos materiais e equipamentos, formulação de hipóteses, retomada de conhecimentos prévios, questionamentos e discussões dos resultados.

Conforme entendimento de Batista e Silva (2018), o ensino investigativo tem como objetivo principal cultivar nos/as alunos/as algumas das atitudes fundamentais da prática científica, como questionar, refletir, debater, observar, trocar ideias, argumentar, explicar e relatar descobertas. De forma que essa modalidade de ensino se torna uma estratégia pedagógica na qual os/as professores/as não apenas transmitem conhecimento aos/as alunos/as, mas também os/as tornam participantes ativos do processo educacional. É crucial que as atividades propostas incentivem o desenvolvimento da capacidade reflexiva dos/as alunos/as, permitindo que o conhecimento prévio se transforme em novos aprendizados. Dessa forma, é papel do/a

professor/a orientar os/as alunos/as ao longo do processo investigativo, criando condições para que compreendam profundamente o que estão realizando.

Contudo, apesar dos esforços dos/as pesquisadores/as para escapar do que muitos estudiosos/as chamaram de “receita” para a experiência, parece-nos que o ensino investigativo também apresenta uma receita, mas, nesse caso, direcionada aos/às professores/as, que serve de passo a passo para a pré e a pós-experiência.

Conforme indicado por Batista e Silva (2018), ao analisarem estudos de diferentes autores/as que propõem tal abordagem:

De uma maneira geral, podemos considerar que a abordagem investigativa consiste em: • Construção de um problema e sua introdução para os alunos; • O problema deve favorecer a criação de hipóteses, ideias, debates, reflexões e argumentações entre os alunos; • Depois das observações sobre o problema/fenômeno/situação feitas pelos alunos, há o processo de experimentação e avaliação dos dados, em busca de um resultado; • O conhecimento prévio do aluno é aplicado ao problema, sob orientação do professor; • Expectativas iniciais do problema confrontadas para obtenção de uma resposta; • Relatar a resposta final e discuti-la entre os alunos e o professor para uma finalização do problema (p. 98).

Será que toda experiência no Ensino de Ciências tem que projetar as práticas laboratoriais? Parece que engessamos a experiência: de um lado, distribuímos ordens e comandos, propondo uma experiência descolada da realidade dos/as estudantes, e repetição, repetição e repetição... E se o resultado obtido for diferente da solução preestabelecida, está errado, tem que refazer; do outro lado, ocorre uma ruptura. A experiência é que testará as hipóteses levantadas pelos/as estudantes a respeito de um problema contextualizado. Mas de quem é esse problema? Será um problema para o/a estudante?

Por isso, no próximo capítulo adentramos no pensamento de Spinoza a respeito do corpo e suas relações de afeto, que nos move para pensar em outras possibilidades de experiência no Ensino de Ciências. Caminhos para que os corpos possam encontrar seus próprios problemas, sem impor uma finalidade à experiência, sem que se tenha um sujeito e um objeto. Mas uma experiência que envolve o corpo em uma mistura fortuita, uma experiência que afeta o corpo.



Desenho feito por Gustavo de Almeida Barros.

O mais profundo é a pele – Paul Valéry

5 EXPERIMENTANDO CONCEITOS: UMA MISTURA COM AFETOS

Se o desejo aqui é pensar uma Educação que afirma a vida, não poderíamos deixar de discorrer sobre a força que o filósofo holandês Baruch Spinoza (1632-1667), o “polidor de lentes”, com seu modo outro de filosofar, ofereceu para esse movimento, também impulsionando Deleuze em suas criações. Nesse outro modo de enxergar a existência, Spinoza dá a vida ao corpo, coloca-o em um plano de imanência¹².

Spinoza (2022) começa a polir lentes algumas décadas após a ascensão e predomínio do pensamento de Descartes, que, em busca da verdade, rejeita tudo que a dúvida possa tocar. O primeiro alvo da dúvida é o testemunho dos sentidos e tudo o que se conhece por meio dele. Nessa senda, para Descartes, a Ciência não pode se legitimar por meio da sensibilidade, pois os sentidos são enganosos e podem nos dar percepções equivocadas. A desconfiança em relação aos sentidos se aprofunda quando o filósofo afirma que as experiências sensíveis nos enganam não apenas em relação a objetos distantes, mas também a coisas que pareceriam irrefutáveis, “Sob [a] hipótese de um gênio maligno, [...] que fizesse com que pensássemos que as ideias claras e distintas fossem verdadeiras quando na verdade não eram” (Souza; Lopes, 2009, p. 73).

Descartes (2004) entregou-se completamente à busca da verdade, despojando-se do que considerava incerto: rejeitou a existência do mundo exterior, das realidades materiais e até das verdades matemáticas, sob a insidiosa hipótese do gênio maligno. Ao confrontar a capacidade de duvidar, concluiu que essa habilidade era, em si mesma, uma certeza indubitável. A partir do processo de pensar, alcançou a certeza de sua própria existência – a frase “eu penso, logo existo” ecoava verdadeiramente, sempre que a pronunciava em sua mente. Essa era sua primeira e mais fundamental certeza, tão clara que resistia a todas as tentativas de engano, mesmo as do gênio maligno, pois para enganá-lo seria necessário que ele existisse como ser pensante.

Mas eu me convenci de que nada existia no mundo, que não havia céu algum, terra alguma, espíritos alguns, nem corpos alguns; logo, não me convenci também de que eu não existia? Com certeza, não; sem dúvida eu existia, se é que me convenci ou só pensei ser alguma coisa. Mas existe alguém, não sei quem, enganador muito poderoso, que dedica todo o seu empenho em enganar-me sempre. Não há então, alguma dúvida de que existo se ele me engana; e por mais que me engane, nunca poderá fazer com que eu nada seja, enquanto eu pensar ser alguma coisa. De maneira que, depois de haver pensado bastante nisto e analisado cuidadosamente todas as coisas, se faz necessário concluir e ter por inalterável que esta proposição, eu sou, eu existo, é

¹² O conceito de plano de imanência substitui o ‘campo transcendental’ oriundo das filosofias de Kant e de Husserl (sobre esses dois autores, cf. LS, 14a e 17a séries, e QPh, 48-9). ‘Plano’ e não mais ‘campo’: porque ele não é para um sujeito suposto fora-de-campo ou no limite de um campo que se abra a partir de si próprio segundo o modelo de um campo de percepção (cf. o Ego transcendental da fenomenologia – ao contrário, o sujeito constitui-se no dado, ou mais exatamente sobre o plano (Zourabichvili, 2004, p. 45).

obrigatoriamente verdadeira todas as vezes que a enuncio ou que a concebo em meu espírito (Descartes, 2004, p. 258).

Sendo assim, a filosofia de Descartes instaura uma dualidade de forma que, para ele, o corpo é uma substância extensa, composta de partes divisíveis, enquanto a alma é uma substância pensante, indivisível e imaterial. A existência do eu, ou cogito, é provada pela famosa frase "Penso, logo existo", indicando que a própria existência do pensamento é a prova de sua existência. O pensamento é o principal atributo do eu, e o corpo é concebido como uma extensão no espaço (Souza, 2020), uma vez que o pensamento por si só não é capaz de se comunicar e locomover. Entretanto, ao considerar que a substância cogito não poderia ter criado a substância extensa, o corpo, e o contrário também não, Descartes evoca a ideia de uma substância eterna e infinita transcendente à realidade que os criou – Deus.

Acontece que, pelas lentes de Spinoza, Deus não cria nada, pois ele é tudo, sendo Deus (ou substância) a totalidade unificada dos atributos: “Por Deus compreendo um ente absolutamente infinito, isto é, uma substância que consiste em diferentes atributos, cada um dos quais exprime uma essência eterna e infinita” (Spinoza, 2022, p. 13). Com esse pensamento, Spinoza descarta a dualidade entre corpo e pensamento proposta por Descartes, e se aproxima da ideia de *paralelismo* e coloca a existência no plano da imanência.

Diz-se finita em seu gênero aquela coisa que pode ser limitada por outra da mesma natureza. Por exemplo, diz-se que o corpo é finito porque sempre concebemos um outro maior. Da mesma maneira, um pensamento é limitado por outro pensamento. Mas um corpo não é limitado por um pensamento, nem um pensamento por um corpo (Spinoza, 2022, p. 13).

Sendo assim, na teoria spinoziana, o pensamento não define o corpo, e o corpo não define o pensamento, pois corpo e pensamento são uma só e a mesma coisa, “aquilo que, de uma substância, o intelecto percebe como constituindo a sua essência”. Em outras palavras, corpo e pensamento são entendidos como atributos da substância. Mais que isso, Spinoza vai nos dizer que há infinitos atributos, mas corpo e pensamento são os únicos atributos que nosso intelecto é capaz de conhecer. É também nesse sentido que Spinoza afirma:

O fato é que ninguém determinou, até agora, o que pode o corpo, isto é, a experiência a ninguém ensinou, até agora, o que o corpo – exclusivamente pelas leis da natureza enquanto considerada apenas corporalmente, sem que seja determinado pela mente – pode e o que não pode fazer (Spinoza, 2022, p. 101).

Entretanto, se tudo pertence à mesma substância, o que faz com que existam coisas múltiplas que somos incapazes de determinar? Spinoza (2022) vai nos dizer que é o modo como

nos relacionamos com o mundo. Modo para o filósofo é entendido como “as afecções de uma substância, ou seja, aquilo que existe em outra coisa, por meio da qual, é também concebido” (p. 13), uma vez que “Uma substância é, por natureza, primeira, relativamente, às suas afecções” (p. 14).

Sendo assim, os modos são expressões da substância, expressões que por sua vez duram no tempo, afirmando no real as modificações e a potência absolutamente infinita de existir. As expressões da substância, ou seja, os modos, dão-se em dois planos: o extensivo (corpo) e o pensamento. De forma que, pelas lentes de Spinoza (2022), o modo do pensamento são as ideias, criadas a partir dos encontros do corpo, sendo o corpo a dimensão material das ideias: “o objeto da ideia que constitui a mente humana é o corpo, ou seja, um modo definido da extensão, existente em ato, e nenhuma outra coisa” (p. 61). Com isso, Spinoza nos faz perceber que a mente, a capacidade de pensar, isto é, de ter uma ideia, ocorre à medida que o corpo se relaciona com o mundo. “A mente humana não conhece o próprio corpo humano e não sabe que ele existe senão por meio das ideias das afecções pelas quais o corpo é afetado” (p. 70). É pura imanência.

O corpo, esse catalisador de mundos, para Spinoza é singular. “Todos os corpos se diferem entre si, pelo movimento e pelo repouso, pela velocidade e lentidão e não pela substância” (Spinoza, 2022, p. 62). E é nesse sentido que Deleuze e Guattari (2012), com as lentes polidas por Spinoza, definem o corpo, por meio das relações de latitude (afetos) e longitude (relação de movimento e repouso):

Chama-se longitude de um corpo os conjuntos de partículas que lhe pertencem sob essa ou aquela relação, sendo tais conjuntos eles próprios partes uns dos outros segundo a composição da relação que define o agenciamento individuado desse corpo. [...] Chama-se latitude de um corpo os afectos de que ele é capaz segundo tal grau de potência, ou melhor, segundo os limites desse grau. A latitude é feita de partes intensivas sob uma capacidade, como a longitude, de partes extensivas sob uma relação (p. 44).

Dentro desse pensamento, o corpo foge da ideia de um corpo totalizado, organizado e definido em formas e funções; o corpo não é, ele está sendo, variando de corpo para corpo, diferenciando-se dos outros e principalmente de si, de acordo com as dinâmicas de repouso e movimento, velocidade e lentidão (longitude) e a capacidade de afetar e ser afetado (latitude).

Pelas lentes de Spinoza (2022), o movimento é compreendido como expressão do dinamismo da substância eterna mediante o atributo extensão. A sua potência de agir é que aumenta sua força de expansão. Esse pensamento retira o movimento do estado de propriedade do corpo, e o inverte: “nem o corpo pode determinar a mente a pensar, nem a mente pode

determinar o corpo ao movimento ou ao repouso, ou a qualquer outro estado se é que isso existe” (Spinoza, 2022, p. 100). Sendo assim, o corpo é o efeito do movimento. E se o movimento não é intrínseco ao corpo, o que impulsiona ou inibe o movimento do corpo? Spinoza, ao polir nossas lentes, faz-nos compreender que são os afetos, uma vez que “O corpo humano pode ser afetado de muitas maneiras, pelas quais sua potência de agir é aumentada ou diminuída, enquanto outras tantas não tornam sua potência de agir nem maior nem menor” (p. 99).

Portanto, a potência de um corpo, segundo Spinoza (2022), está também vinculada ao movimento. Isso significa que, à medida que um corpo é capaz de agir simultaneamente sobre um maior número de coisas, estabelecendo relações mais complexas com o mundo exterior, maior é a sua capacidade de afetar e ser afetado, tornando-se um corpo mais potente. Mas, afinal, o que são os afetos? O que há de tão profundo neles que nos toca em algo tão profundo, no que diz respeito à potência, à força, aos modos de existência?

Na teoria spinoziana, não há como se pensar em afetos sem considerar as afecções de um corpo, uma vez que o filósofo infere: “Por afeto compreendo as afecções do corpo, pelas quais sua potência de agir é aumentada ou diminuída, estimulada ou refreada, e ao mesmo tempo, as ideias dessas afecções” (Spinoza, 2022, p. 98). Assim, elucidar essa relação é colocá-los, os afetos e as afecções, em um mesmo plano, pois ela é uma mistura que reage e pode transbordar. Iniciaremos essa composição com os transbordamentos de Deleuze (2019, p. 35), que chama de afeto “[...] todo modo de pensamento que não representa nada”, enquanto as ideias que surgem das afecções são os modos de pensamento representativos, e apresentam diferença de natureza entre si, de forma que:

O afeto não se reduz a uma comparação intelectual das ideias; o afeto está constituído pela transição vivida ou pela passagem vivida de um grau de perfeição a outro, enquanto esta passagem é determinada pelas ideias. Mas em si mesmo, ele não consiste em uma ideia, ele constitui o afeto (Deleuze, 2019, p. 41).

Isso se dá de fato pela dimensão representativa das ideias, que apresentam uma realidade objetiva, de caráter extrínseco, dada no plano material, e uma realidade formal, um signo representativo dessa concepção, de caráter intrínseco. A ideia é por si só uma coisa, não apenas uma representação da realidade (Deleuze, 2019). Nesse sentido, o afeto é a variação contínua da força de existir, a variação da potência de agir, sendo determinado pelas ideias que se tem, ou seja, consiste na transição vivida de um modo de existência a outro.

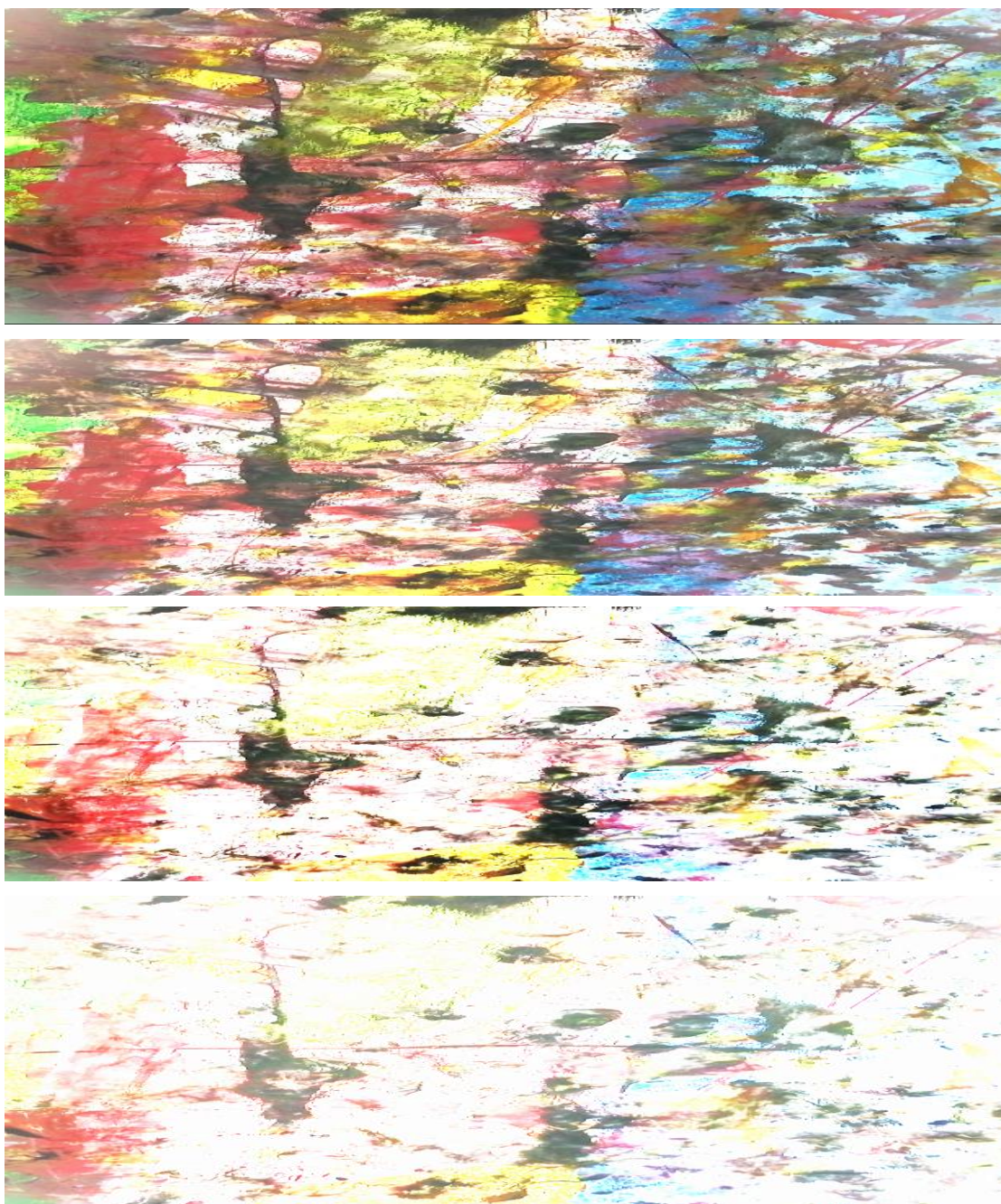
O afeto, essa passagem que Deleuze menciona, compreende a passagem pelo aumento ou diminuição da potência. O afeto é a efetivação da potência, o que envolve a passagem de um estado para outro, de um modo de existência a outro, podendo aumentá-la ou diminuí-la. E durante essa passagem algo acontece, pois forças estão agindo sobre o corpo, ela é uma passagem vivida, “o que não quer dizer forçosamente consciente” (Deleuze, 2019, p. 57), é uma duração.

Nas palavras de Spinoza (2022), “A duração é a continuação indefinida no existir” (p. 52), ou melhor, é “o atributo sob o qual concebemos a existência das coisas criadas enquanto perseveram em sua atualidade” (Spinoza, 1991, p. 349). Com isso, podemos intuir que, na duração, essa experiência vivida é a gênese da criação. Criação do quê? De um outro modo de existência.

Sendo o afeto essa passagem da qual no final sairemos com potência aumentada ou diminuída, o que há no afeto de tão específico para construir essa passagem, em que se vive uma experiência que cria outro modo de existência? O mais intrigante disso tudo é que essa passagem, que nos lança para outro modo de existência, é aberta devido a uma mistura fortuita entre corpos, um encontro. Segundo Deleuze (2019),

[...] você se choca com alguma coisa cujas relações não se compõem com as suas. Segundo caso, ao contrário você encontra alguma coisa cujas relações se compõem com as suas. Spinoza, na *Ética*, emprega o termo latino: *occursus*, *occursus* é exatamente este caso, o encontro. Eu encontro os corpos, meu corpo não cessa de encontrar os corpos. Os corpos que encontra têm, ora relações que se compõem, ora relações que não se compõem, com a minha (p. 175-176).

Nesse contexto, os encontros se dão ao acaso e podem ser bons ou ruins. Um bom encontro compõe os corpos, produz um afeto alegre, aumenta a potência de agir do corpo. Um encontro ruim, por outro lado, decompõe, produz um afeto triste, que diminui a potência de agir. Esse movimento de encontrar-se e afetar-se com o mundo deixa vestígios, marcas que promovem diferenciações no corpo, consistentes nas afecções. Dessa maneira, o encontro é o fio condutor dos afetos e das afecções. É esse encontro fortuito entre corpos que forma os trilhos (o afeto) para essa travessia, essa duração, na qual vivemos uma experiência que impulsiona para a criação. Essa experiência é o que Deleuze, a partir de Bergson, chama de experiência real, a qual buscaremos desenvolver na sessão seguinte.



Montagem feita com a pintura de uma aluna, à qual se referiu como "A destruição da natureza".

Quando a potência de pensar experimenta a si própria, são as próprias coisas que recebem novas verdades, redistribuindo-se e recortando-se de outro modo, fora dos enquadramentos que lhe são ordinariamente impostos por categorias meramente genéticas - Luiz B. L. Orlandi.¹³

¹³ Orelha do livro Bergsonismo (Deleuze, 2012)

6 EXPERIMENTANDO A(S) EXPERIÊNCIA(S): UMA REAÇÃO DE BERGSON EM DELEUZE

Para compor esse olhar outro para a existência do ser no e com mundo, em profunda imanência, Deleuze também estabelece conexões com os pensamentos do filósofo Henri Bergson (1859-1941). Bergson define o ser como um misto, que se constitui de duas tendências. Uma delas, a duração, é a tendência que conduz à criação contínua, que revela as diferenças de natureza do ser, é a realidade em movimento. Já a tendência matéria é entendida como expressão do misto, ou seja, tudo aquilo que depois de criado se repete, o resultado, o produto da duração, que pode manifestar apenas as diferenças de grau.

Minha própria duração, tal como eu a vivo, por exemplo, na impaciência das minhas esperas, serve de revelador para outras durações que pulsam com outros ritmos, que diferem por natureza da minha. E a duração é sempre o lugar e o meio das diferenças de natureza, sendo inclusive o conjunto e a multiplicidade delas, de modo que só há diferenças de natureza na duração - ao passo que o espaço é tão somente o lugar, o meio, o conjunto das diferenças de grau (Deleuze, 2012, p. 26).

De início pode parecer que, ao estabelecer o misto como duas tendências, Bergson pausa sobre os dualismos modernos. Entretanto, conforme já mencionado, a tendência matéria consiste na expressão do misto, que por sua vez é a expressão da diferença de natureza que se dá na tendência duração, o que significa que não há um dualismo, pois a tendência matéria é entendida como a expressão do que foi atualizado na tendência duração, então estamos falando, de certa forma, só da duração.

É nesse sentido que, para Bergson, tanto a Filosofia como a Ciência se colocam falsos problemas, pois ambas constituem seus saberes a partir de um misto mal analisado, ou seja, direcionam seus esforços analíticos apenas para a tendência matéria e deixam escapar o ser em sua duração. Essas disciplinas ainda concebem a ideia de verdadeiros e falsos problemas no âmbito da solução, de forma que a falsidade ou a veracidade de um problema é estabelecida por algo que está fora do problema, que só pode ser verdadeiro se for passível de solução previamente estipulada. Deleuze (2012) acrescenta:

Com efeito, cometemos o erro de acreditar que o verdadeiro e o falso concernem somente às soluções, que eles começam apenas com as soluções. Esse preconceito é social (pois a sociedade, e a linguagem que dela transmite as palavras de ordem, “dão”-nos problemas totalmente feitos, como que saídos de “cartões administrativos da cidade”, e nos obrigam a “resolvê-los”, deixando-nos uma delgada margem de liberdade). Mais ainda, o preconceito é infantil e escolar, pois o professor é quem “dá” os problemas, cabendo ao aluno a tarefa de descobrir-lhes a solução. Desse modo, somos mantidos numa espécie de escravidão (p. 11).

Sendo assim, essa concepção de verdadeiros problemas ultrapassa a experiência, priorizando a solução, e as experiências passam a ser o que Deleuze, a partir de Bergson, chama de experiências possíveis, possíveis de solucionar. Quando se estabelece um problema a partir da solução, é porque de certa forma a solução já está dada na realidade, já se possui uma representação. Assim, “A ideia de possível aparece quando, em vez de se apreender cada existente em sua novidade, relaciona-se o conjunto da existência a um elemento pré-formado, do qual tudo, supostamente, seria por simples realização” (Deleuze, 2012, p. 15). Portanto, nessa concepção de experiência, a experiência já está estabelecida antes mesmo da existência dos corpos. E não importa o meio, o processo, mas a sua finalidade.

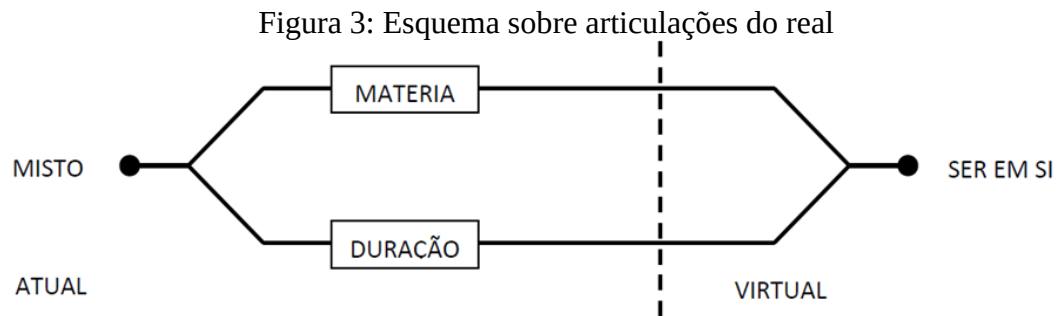
Em seu livro *Bergsonismo*, Deleuze (2012) nos aponta que Bergson fala sobre “buscar a experiência em sua fonte, ou melhor, acima dessa viravolta decisiva [...] Acima da viravolta: é esse precisamente, o ponto em que se descobrem enfim as diferenças de natureza” (p. 21). Ir para além da viravolta consiste em avançar para além dos processos de significações que se dão após uma experiência ou impor uma finalidade à experiência. Esse é um convite para pensarmos uma experiência para além da razão, experimentá-la em sua fonte.

Portanto, ultrapassando a viravolta, escapando dos falsos problemas, ou melhor, estabelecendo os próprios problemas a partir dos encontros, a vida pulsa e se expande, uma vez que “[...] é a vida que se determina essencialmente no ato de contornar obstáculos, de colocar e resolver um problema. A construção do organismo é, ao mesmo tempo, a colocação de problema e solução” (Deleuze, 2012, p. 10). Nesse movimento a vida se constitui, escapa do ordinário e se lança ao extraordinário, entra na duração, vive uma experiência real, que diferencia o corpo em sua natureza, fazendo com que o que era impossível seja possível.

O problema que lança o corpo na experiência real não tem uma solução pré-definida, mesmo porque para Deleuze o problema da experiência real é um encontro fortuito entre corpos, não se tem um sujeito e um objeto. O que temos são fluxos que não se sabe para onde vão. Quando essa experiência chega ao fim, novos saberes, novos sujeitos e objetos são constituídos. Aí temos um perigo, a tentação de estipular esses novos saberes, sujeitos e objetos como hegemônicos, e assim impedir que outras experiências reais aconteçam.

O misto se articula por meio da coexistência de duas realidades. Uma pena que, conforme Deleuze (2012) nos alerta, a Ciência só é capaz de considerar uma delas, a que Bergson vai chamar de atual, a realidade onde tudo já está dado, tudo o que se repete. Entretanto, na outra articulação está tudo o que ainda não foi dado, estão os mundos por vir, os possíveis, a realidade virtual. E é somente na tendência duração, no âmago da experiência real, que o corpo se diferencia, momento no qual há uma diferença de natureza, e então a vida se enriquece,

ganha outras e outras possibilidades. Um virtual se atualiza. Para facilitar o entendimento desses pensamentos, encontramos a seguinte ilustração (Figura 3) na tese de doutoramento de Barros (2020):



Fonte: Barros (2020, p. 33).

Portanto, solucionar um problema de uma experiência real só é possível a partir da virtualidade, como explicita Barros (2020):

O que percebemos é que a capacidade do ser em solucionar um problema ou não, está em sua capacidade de afetar e ser afetado. E o que define essa capacidade é o virtual, que é como um bolsão, uma placenta de possibilidades que coexiste no e com o indivíduo (p. 34).

Outra inquietação de Bergson está relacionada à natureza do tempo. Nesse contexto, o filósofo transborda suas teorias ao inverter o cenário de tempo e espaço, ou melhor, ao focar e atribuir outro sentido ao tempo, visto que a filosofia tradicional considera a existência em sua totalidade, através do espaço, considerando uma sequência de momentos congelados, desvinculados de seu fluxo real e, conseqüentemente incompleto, fator que constitui outro impedimento para se alcançar as diferenças de natureza. Nas palavras de Deleuze (2012):

Ele [Bergson] censurará a metafísica, essencialmente, por ter visto diferenças de grau entre um tempo espacializado e uma eternidade supostamente primeira (o tempo como degradação, distensão, ou diminuição do ser...): e uma escala de intensidade, todos os seres são definidos entre dois limites, o da perfeição e o do nada (Deleuze, 2012, p. 18).

Bergson (1990, *apud* Coelho, 2004) compreende o tempo não como um vácuo homogêneo, no qual os eventos ocorrem sequencialmente, à semelhança da ideia de um espaço vazio onde os objetos são posicionados simultaneamente. Ao conceber o tempo como um tecido do real, Bergson estabelece que esse tempo, entendido como sucessão, continuidade, mudança

e criação, não pode ser separado dos acontecimentos. Nesse contexto, a natureza do tempo é singular, é a infinidade de fluxos ou durações temporais contemporâneas.

O bergsonismo foi frequentemente resumido à ideia de que a duração é subjetiva e parte de nossa vida interior. No entanto, Bergson posteriormente afirma que a única subjetividade é o próprio tempo, que não é cronológico, e nós estamos dentro dele, não o oposto. Embora pareça óbvio que estamos no tempo, isso é, na verdade, o grande paradoxo: o tempo é a interioridade na qual vivemos e mudamos.

Conforme destaca Deleuze (1990):

Repetidas vezes se reduziu o Bergsonismo à seguinte idéia: a duração seria subjetiva, e constituiria nossa vida interior. E, sem dúvida, Bergson precisou se expressar assim, ao menos no começo. Mas, cada vez mais, ele dirá algo bem diferente: a única subjetividade é o tempo, o tempo não-cronológico apreendido em sua fundação, e somos nós que somos interiores ao tempo, não o inverso. Que estejamos no tempo parece um lugar comum, no entanto é o maior paradoxo. O tempo não é o interior em nós, é justamente o contrário, a interioridade na qual estamos, nos movemos, vivemos e mudamos (p. 103-104).

Portanto, esse experimentar se dá no corpo e pelo corpo. Em uma experiência real, não se tem um objetivo pré-definido, é como canta Raul Seixas (Metamorfose [...], 1973), “é chato chegar a um objetivo num instante”, pois essa é uma experiência que acontece, é a surpresa de um encontro que acontece em um instante, e esse instante escapa do tempo dos ponteiros, ele dura o que tiver que durar. É uma experiência que não se tem como dominar, manipular ou refazer, é uma entrega incondicional e inconsciente, é um devir.



Criação de um aluno do 6º ano a qual ele se referiu como: “minhas células”.

7 APRENDER É EXPERIMENTAR

Experimentar alegria é experimentar a possibilidade de se diferenciar...

De acordo com Lins (2008):

O conhecimento é alegria. A ética espinosista encontra aqui sua atualidade, pois ela é, em sua própria condição, um sistema que reivindica a afetividade e busca a alegria que dela procede, sob o signo de um sentimento oriundo de nosso poder totalmente apropriado de ser em ato. O Ser em ato é um experimento, uma diferença, o inesperado, aquilo que está por vir (p. 49).

Esse é o conhecimento que gostaríamos de propor como possibilidade para a Educação em Ciências¹⁴: buscar o que o corpo pode, sua capacidade de afetar e ser afetado, o conhecimento dos seus afetos. Isso porque, conforme discorremos nas sessões anteriores, é possível perceber que na Educação os percursos, sejam eles históricos, políticos ou epistemológicos, além de valorizarem o pensamento em detrimento do corpo, conceberam a ideia de corpos totalizados, instaurando o que e como o corpo deve aprender. Portanto, se temos uma Educação que determina o que o corpo deve, buscar o que ele pode, sem imposições, é lançá-lo de novo à vida.

Pensando em finalidades, deixamos escapar os meios, e assim impedimos que outros meios pudessem surgir, pois nesse cenário em que a experiência foi colocada no Ensino de Ciências, ela vem acompanhada de um roteiro, um manual de instrução, ora para os/as estudantes, ora para os/as professores/as, e um problema dado, que levará a uma solução. Assim, aprisionaram o sentido da experiência, estabelecendo uma espécie de reprodução das práticas científicas no ensino básico, em movimentos de repetição que “engarram o real” em experiências possíveis. E impedem que outras possíveis realidades aconteçam. Deleuze (2006) observa que, agindo assim:

Fazem-nos acreditar que a atividade de pensar, assim como o verdadeiro e o falso em relação a esta atividade só começa com a procura de soluções, só concerne às soluções (...) como se não continuássemos escravos enquanto não nos dispusermos dos próprios problemas, de uma participação nos problemas, de um direito aos problemas, de uma gestão aos problemas (p. 37).

¹⁴ De acordo com Lima (2022), Educação em Ciência consiste em uma abordagem ampla. Envolve pensar a sociedade, políticas públicas, diversidades, gêneros, compromisso social e não só instruir, treinar, cobrar listas de exercícios.

É importante esclarecer que não temos como objetivo negar os conhecimentos constituídos pelo homem ao longo da história, mas pensar como a partir deles outras coisas podem surgir. Também não queremos opor o afeto à razão, mas desmistificar essa dualidade. Desejamos propor um pensamento para o campo, no qual o sentido do aprender se dê na própria prática, na própria experiência com e no mundo que o corpo habita, dado que o Ensino de Ciências “costuma entregar narrativas e histórias prontas sobre o mundo vivo, deixando pouca margem para uma experimentação corpórea, aventureira, sensível e inventiva de outras e diferentes formas de existir” (Belinaso; Ripoll, 2023, p. 5).

A experiência de que nos aproximamos, apoiadas em Deleuze, foge da concepção utilitarista historicamente incorporada no Ensino de Ciências. Ela não comprova teorias, não é roteirizada, não é a magia do lúdico para despertar curiosidade, e muito menos visa o domínio de uma técnica. É uma experiência que envolve afeto, necessidade, criação, envolve o corpo. E torna possível alcançar um conhecimento que transborda o científico, o conhecimento da própria potência, e, conforme aponta Nietzsche, o que a potência quer é o eterno retorno da diferença.

Defendemos aqui o pensamento de que experimentar vai além dos protocolos científicos ou do simples manuseio de objetos e realização de atividades. Trata-se de ser afetado pelos encontros com a vida e pelas forças que nos atravessam, provocando um caos interior que impede o retorno ao estado anterior. Experimentar é se abrir a novas possibilidades, permitindo que a vida se desdobre em múltiplas formas e diferenças. Conforme refletem Brito e Costa (2020):

Experimentar não é uma simples redução aos protocolos científicos, tão pouco tocar um objeto, empunhar pincéis e tintas sobre uma tela, dançar ao som de uma música, encenar um personagem... Experimentar é se deixar afetar pelos encontros com a vida, com as forças que nos atravessam rotineiramente e nos arrastam para outros lugares, que instauram um caos interior, que nos provoque de tal forma que seja insustentável retornar para o lugar anterior, para o que se era. Experimentar é se abrir aos encontros, deixar que algo passe, repasse, transpasse..., que faça a vida se abrir em multiplicidades, na diferença (p. 126).

Apesar de ser considerada uma obra de crítica literária, *Proust e os Signos* é uma das publicações de Deleuze em que ele faz vários convites para pensarmos a aprendizagem nesse viés da experiência, indicando que “aprender diz respeito essencialmente aos signos”, que nesse momento são definidos como emissões, que podem ser projetadas por matérias, objetos, seres, pessoas – “tudo é signo” e “só há signos” (Deleuze, 2010, p. 86). Aprender, nesse sentido, remete a um encontro com signos. Em alguns momentos Deleuze utiliza a terminologia

“signos”, mas os signos nada mais são do que afetos, e o encontro refere-se ao encontro fortuito entre corpos, que poderá se colocar como um problema sobre o corpo, ou seja, o corpo vive uma experiência real. Segundo Deleuze (2006):

A aprendizagem se dá na busca de responder gestualmente a um problema gerado no encontro entre dois corpos, o nadador e a água. Tal resposta só é dada pela singularidade de cada corpo, portanto, variando de corpo para corpo. Por isso “[...] é tão difícil dizer como alguém aprende” (p. 48).

Uma vez que esse encontro acontece, ele provoca no corpo a necessidade de pensar, interpretar, força o corpo a se movimentar para buscar solução e atribuir sentido ao signo emitido (Kastrup, 2001). E interpretar trata-se de “dar sentido, impor uma ordem, uma forma, uma direção, é dar um sinal à massa informe e caótica das coisas do mundo. Interpretar não é revelar, descobrir, identificar, mas criar, inventar, produzir” (Corazza; Tadeu, 2003).

Dessa forma, aprender pelos afetos é “viver a experiência, por dentro” (Deleuze, 2003, p. 4), o que vai além dos propósitos e fundamentos estabelecidos. Refere-se a ser sensível ao signo: “Alguém só se torna marceneiro tornando-se sensível aos signos da madeira, e médico tornando-se sensível aos signos da doença” (p. 4). A sensibilidade em questão refere-se ao fato de que “considerar o mundo como coisa a ser decifrada é, sem dúvida, um dom. Mas esse dom correria o risco de permanecer oculto em nós mesmos se não tivéssemos os encontros necessários” (Deleuze, 2022, p. 31). Sendo assim, o aprender como uma experiência “está ligado à força do sensível, retirando o corpo e as faculdades de uma suposta inércia ou acumulação de um saber morto, sem ligação com o mundo” (Brito; Costa, 2020, p. 128).

Nesse sentido, o processo de decifração e interpretação dos signos passa pelo corpo, um mundo próprio, que ao acaso dos encontros é afetado e cria para si um sentido. Portanto, os problemas vivenciados são singulares, mas as interpretações são múltiplas, pois o signo não é universal. Esse movimento se dá pela necessidade e desejo que ativa as forças dos corpos em sua singularidade, uma vez que “Um criador só faz aquilo de que tem absoluta necessidade” (Deleuze, 1999, p. 3).

No entanto, a aprendizagem com signos não implica apenas o acaso dos encontros e a sensibilidade aos signos, mas também ao que possui a força que força a pensar, a necessidade, pois quando um signo aparece, “temos certeza que ele nos atinge de fora, mas não sabemos ainda qual o seu sentido. Possui a força de uma interrogação que força a pensar, de um problema que exige solução” (Kastrup, 2001, p. 20). Essa força atua como uma violência sobre o pensamento que se estabelece como uma necessidade. Entretanto, essa necessidade “não se

define negativamente, não constitui uma falta, mas é positiva. Trata-se aí de uma necessidade que exprime a abertura de um problema, e não a ausência de solução” (p. 24).

Portanto, essa linha de pensamento nos permite escapar do que habitualmente acontece nas aulas de Ciências, a programação dos corpos para dar respostas esperadas, promovendo assim apenas experiências possíveis pautadas por soluções, as dadas pelos gigantes da ciência, com poucos espaços para que o corpo viva a experiência de seus encontros, trilhando caminhos e soluções outras. E, como dissemos, isso não implica ir contra os conhecimentos científicos constituídos ao longo da história da humanidade. Podemos e devemos¹⁵ apresentar o caminho e a solução cientificamente aceita para determinado problema. Mas antes poderíamos dar espaço para a realização de experiências reais, possibilitando que os/as estudantes trilhassem seus próprios caminhos para criar uma solução e atribuir sentido para o problema encontrado. E esses problemas seriam selecionados pelo próprio corpo, pois cada corpo carrega consigo os vestígios dos encontros passados, afecções, experiências e criações singulares. Cada um com sua sensibilidade.

Sendo assim, o aprender, na concepção deleuziana, envolve uma relação em que o corpo é sensivelmente arrastado por disparações de um mundo externo desconhecido, que o desestabiliza, que difere o e no corpo. É nesse sentido que em seu livro *Espinoza: filosofia prática*, Deleuze (2002) infere:

Nunca, pois, um animal, uma coisa, é separável de suas relações com o mundo: o interior é somente um exterior selecionado; o exterior, um interior projetado; a velocidade ou a lentidão dos metabolismos, das percepções, ações e reações entrelaçam-se para constituir tal indivíduo no mundo (p. 131).

Nessa linha de pensamento, Educação em Ciências se dá a partir de um movimento de criação, modo de dar sentido aos signos de Ciência dentro de um universo próprio (Ramos; Brito, 2016). E o que será criado não é apenas a resposta de um problema, mas também envolve a criação de um outro modo de existência. O corpo se diferencia e coisas que eram impossíveis passam a ser possíveis, o corpo experimenta a própria potência.

Pois bem, encontramos e experimentamos o pensamento de Deleuze, a partir dele compreendemos que aprender é experimentar, é viver uma experiência real. Aprendemos no âmago dos encontros que nos desestabilizam, tomados por um problema que desassossega e força a pensar. Nos força a buscar solução e sentido para os afetos do mundo que nos

¹⁵ Considerando que esse conhecimento fará falta para os/as estudantes que desejam ingressar na Universidade, uma vez que o ingresso se dá a partir das provas, cujos conteúdos são extraídos dos conhecimentos científicos.

atravessam. E nos arrastam de forma inconsciente e incondicional à criação. Crio a resposta do meu problema, crio um outro modo de existência. E, nessa experiência vamos além do conhecimento científico, pois ela possibilita um conhecimento outro, que diz respeito ao aprender a aprender, ao conhecimento dos afetos.

É nesse sentido que nos afetamos pela filosofia de Deleuze. Nós a vemos como possibilidade para uma Educação em Ciências alegre. As aulas de Ciências poderiam ser um território de alegres encontros com os signos da natureza, seriam aulas/encontros nas quais os signos seriam disparados, possibilitando que os corpos se afetassem, criassem e afirmassem a vida, impulsionando o pensamento para além do processo de racionalização, para um movimento de criação que aproxima os corpos do mundo e de si mesmo.



E se não for possível, a gente tenta...
*Se faltar o vento, a gente **iNventa** 🎵*



8 EXPERIÊNCIA OUTRA

Afirmar que em uma aula, no nosso caso uma aula de Ciência, um corpo aprendeu, ou descrever a forma como aprendeu, que houve um encontro com um problema, ou seja, uma experiência real em que o corpo se diferenciou em natureza, é algo que envolve uma complexidade, que não ousaremos enfrentar. Mas propomos outra coisa. Outra linha de pensamento, entre real e possível. Talvez possamos movimentar na Educação em Ciências uma experiência outra.

Como a experiência pode ser outra? Por que essa experiência é outra? Talvez possa ser outra pela sua potência do imprevisível e do incerto. Nunca teremos certeza de quando ela vai chegar, porque ela simplesmente aparece como uma oportunidade, uma possibilidade, um caminho para criar uma máquina disparadora de afetos. Que pode tocar na pele, que atinge um, mas não atinge o outro, e que, quando atinge o outro, torna-o outro, leva a vida para outro lugar. Cria mundos.

Pode parecer loucura falar de uma aula de Ciências em que a experiência surge do imprevisível e surfa em incertezas. E que é tão incerta que pode acontecer em minutos de uma aula ou transbordar para várias aulas. O/a professor/a que mergulha em uma experiência outra, certamente não será o detentor nem o mediador do conhecimento. Será algo próximo do que Kastrup (2001) denominou de atrator de afetos, que “ele atrai para a matéria e não para um saber pronto. Ele é alguém que exerce a função de conduzir o processo, a expedição a um mundo desconhecido, de fazer acontecer o contato” (p. 26).

Mas como é possível fazer acontecer o contato? Pensamos que o/a professor/a é também aprendiz, e a arte também é o seu destino inconsciente. Vivendo suas experiências reais, cria formas de se relacionar com os mundos de possibilidades, e cria caminhos para que os mundos de possibilidades se relacionem com a natureza, tenham seus encontros com as Ciências, e se estabeleçam na realidade. Essa criação surge do encontro com um, ou com outro e outro... enfim, essa multidão de corpos emanam signos a serem capturados, os corpos projetam seu interior. Por isso não temos como sugerir mais uma receita. Não há como desenvolver essa experiência, mas apenas se envolver. Por isso, será sempre outra.

Sabemos que esse movimento não é nada fácil, pois o/a professor/a permeia uma multidão de corpos singulares, e nem todos serão afetados pelo mesmo problema, ou com a mesma intensidade. Mas, para que o movimento de atrair afetos seja possível, precisa-se de que o/a professor/a seja sensível tanto aos signos das Ciências quanto e principalmente aos/às seus/uas estudantes, conhecendo a capacidade que seus/uas aprendizes possuem de afetar e ser afetado/a.

Aqui tocamos mais uma vez em um ponto-chave, a sensibilidade. O que nesse momento nos força a evocar a estética, ou melhor, um certo pensamento sobre a estética. A estética à qual estamos nos referindo não tem relação com um saber sobre a arte, ou seja, ela não determina o que é arte. A noção de estética de que nos aproximamos surge antes de ser associada com a arte e o belo, derivada do grego *Aisthesis*, que consiste na “capacidade de sentir o mundo, compreendê-lo pelos sentidos, é o exercício das sensações” (Bedore; Beccari, 2017, p. 487).

Em sua obra *Lógica do Sentido*, Deleuze (2015, p. 265-266) pensa que:

A estética sofre de uma dualidade dilacerante. Designa de um lado a teoria da sensibilidade como forma da experiência possível; de outro, a teoria da arte como reflexão da experiência real. Para que os dois sentidos se juntem é preciso que as próprias condições da experiência em geral se tornem condições da experiência real; a obra de arte, de seu lado, aparece então realmente como experimentação (Deleuze, 2015, p. 262).

Contudo, a estética deleuziana consiste na criação “[...] de um pensamento em que a teoria da sensibilidade e a teoria da arte sejam traçadas, conceitualmente, juntas por meio das mesmas operações” (Silva, 2017, p. 19 *apud* Brito; Costa, 2020, p. 123). Deleuze une os dois sentidos, ao pensar “[...] as obras de arte de modo imanente, ou seja, buscando mostrar que novas maneiras de sentir elas produzem, quando no que se refere à ontologia da diferença” (Silva, 2015, p.38 *apud* Brito; Costa, 2020, p. 124).

Nessa linha de pensamento, a materialidade artística consiste no encontro entre os dois sentidos da estética, que “se confundem a tal ponto que o ser do sensível se revela na obra de arte ao mesmo tempo que a obra de arte aparece como experimentação” (Deleuze, 2006, p. 108). Brito e Costa (2020) então, inferindo que “a estética não busca pelo fundo artístico, pois não deseja responder o que isso é, mas o que ela é capaz de mobilizar no corpo, na experiência” (p. 124), enxergam o potencial da estética como experiência do aprender. E acrescentam:

Com isso, o aprender remete a uma experiência dinâmica e estética de maior envergadura, pois promove a possibilidade de se entender que o processo é caótico, heterogêneo, inacabado, exigindo uma agitação permanente instauradora de experiências criadoras frente à possibilidade do novo, lançando tanto o aluno quanto o professor a uma experiência criadora, pois pensar é criar (Brito; Costa, 2020, p. 130).

Movidas por esses pensamentos, Brito e Costa (2020) encontram aberturas no campo da Educação para pensar o aprender como uma experiência estética, que envolve o corpo imergindo em profundezas desconhecidas e enigmáticas, enquanto se abre ao sensível e às interações que surgem de diferentes direções. Seja ao folhear as páginas de um livro, assistir a

um filme, ir ao teatro ou deparar com uma poesia, o processo é de contágio com formas criativas e inventivas. O objetivo não é decifrar seus significados, mas sentir, no corpo, os blocos de sensações que elas provocam.

Sendo assim, a experiência à qual estamos nos referindo não espera obter resultados, ou seja, não é uma prática para o corpo. É, ao contrário, uma prática do corpo, uma busca por caminhos e lugares onde a vida possa afetar e ser afetada e possa criar e possa pulsar e possa se alegrar e... e... e...¹⁶ Uma busca incessante de conexão com outros mundos, aos quais não estamos preocupadas em oferecer respostas sobre o que são, mas, apenas que bons encontros podemos viver. A busca pelas relações que nos compõem. Os afetos que nos atravessam. Uma experiência outra na Educação em Ciências, como possibilidade de afirmar a vida pelos afetos na Educação.

8.1 PASSEIOS: ENTRE MOMENTOS E MEMÓRIAS

Os momentos especiais de hoje são as memórias de amanhã (Aladdin).

Chegamos a uma experiência outra, não foi intencional, não foi esperado, mas também não foi à toa, para isso vivemos experiências reais. Corpos, misturas, pele com pele, encontros. Diferenciações, trocas e mais trocas de pele, como as cobras que as trocam para crescer, ecdise. Vivendo entre, entre pesquisar e lecionar, entre multidão e solidão. Mas como trazer essa força que pulsou em cada fibra do meu corpo para esse texto? As palavras podem ser bonitas e bem colocadas, mas me parece que nunca serão suficientes para dizer o que queria dizer, o que me fizeram querer dizer. Escrever “com” esses corpos e não sobre esses corpos. Uma experiência de pensamento movida por essas disparações que atravessam teorias, e, ao torná-las meramente teóricas, podem parecer irreais, ilusões vindas da terra do nunca. E também não daria o crédito necessário para os corpos que comigo estiveram neste caminhar. Como se fosse uma dessas pesquisas nas quais, ao colocarmos o ponto final, damos adeus a esses corpos. Iria apagá-los e esquecê-los, e as palavras aqui escritas deixariam de ter sentido para quem as escreve, seriam “palavras, apenas, palavras, pequenas” (PALAVRAS [...], 1999), sem propósito, sem verdade,

¹⁶ “A síntese produtiva, a produção de produção, tem uma forma conectiva: ‘e’, ‘e depois’... É que há sempre uma máquina produtora de um fluxo, e uma outra que lhe será conectada, operando um corte, uma extração de fluxo (o seio - a boca). E como a primeira, por sua vez, está conectada a uma outra relativamente à qual se comporta como corte ou extração, a série binária é linear em todas as direções. O desejo não para de efetuar o acoplamento de fluxos contínuos e de objetos parciais essencialmente fragmentários e fragmentados. [...]. Todo ‘objeto’ supõe a continuidade de um fluxo, e todo fluxo supõe a fragmentação de um objeto” (Deleuze; Guattari, 2011b, p. 16).

uma pesquisa sem vigor, já que foi um trabalho realizado com¹⁷ muitos corpos. Por esse motivo, selecionamos alguns momentos vividos em aula que permearam e moveram essa experiência de pensamento, para um lugar onde teoria e prática se encontraram e transbordaram. Momentos em que, na nossa leitura, a vida pulsou, e a sensibilidade tomou conta. Signos foram disparados, mundos foram criados, a potência experimentada, o conhecimento dos afetos foi movimentado e fluxos se conectaram. Momentos do aprender ciências que levaram a ciências e a vida para outro lugar. Um lugar onde não existe aula de ciências separada da vida.

Não são escritas receitas, para serem seguidas ou mesmo para provar algo. Colocamos as palavras para dançar apenas para dizer que foi um processo vivido, sentido e um convite para que de alguma forma você possa senti-lo com a gente, e quem sabe um dia você se veja em experiência outra também, sinta a sua própria experiência outra.

8.2 OS MOMENTOS E AS MEMÓRIAS

MOMENTO: MÁSCARA DISPARADORA, UM TOCAR A PELE

Era a professora de ciências, mas naquele dia ela daria aula de eletiva no oitavo ano. As ataduras de gesso ocupavam a sua mesa. Os alunos foram se aproximando. Olhares se voltaram para a mesa e as ataduras

— Professora, o que é isso? O que vamos fazer com isso? — perguntavam com curiosidade os alunos, externalizando seus estranhamentos com o material.

— Hoje vamos fazer máscaras — respondeu a professora.

A professora e os estudantes começaram a juntar as carteiras. Não para serem ocupados pelos livros, cadernos e canetas, mas ocupado pelos corpos.

— Vamos lá, em duplas, um é o artista e o outro o modelo, depois invertemos. Talas na água e depois sobre o rosto — elucidou a professora sem dar muitos detalhes.

— Coloca uma música aí — animou um aluno enquanto problemas começavam a borbulhar:

— Por onde começa? Testa, queixo, bochechas? Dobro a tala ou não? Dobro assim ou assim? — perguntavam os alunos alvoroçados.

¹⁷ Com o grupo de pesquisa Des:mutação (<https://www.xn--desmutao-xza3b.com.br/>), com o instituto possíveis (<https://institutopossiveis.blogspot.com/>), com o Projeto Novas abordagens em Educação Ciências e Matemática - Itinerários Arte e Educação, com professores/as, e principalmente com (e por) os corpos para quem tive o prazer de ser professora.

— Faça como achar melhor — respondeu a professora.

A sala foi tomada pelas inquietações dos alunos:

— Isso está grudando em mim. Será que vai sair?

— Professora, me ajuda.

— Se fizer assim, cola melhor.

— Pega meu celular para eu ver como está ficando.

— Fala agora o que tiver que falar porque vou fechar sua boca.

— Só assim para fazer o Bruno ficar quieto.

Alguns instantes depois os corpos modelos não falavam mais palavras, emitiam sons.

Curiosa uma outra professora entrou na sala:

— Que legal! O que vocês estão fazendo? Quer que eu tire fotos? — diz a professora curiosa, que rapidamente passeia pela sala, faz alguns cliques e se retira.

Pouco a pouco os rostos foram esculpindo

— Pronto, acabei. Vou tirar — anuncia um aluno ansioso.

— A do Luiz não quer sair! Nossa! Vai ter que ficar assim pra sempre — brincou a aluna enquanto o colega inquieto emitia sons. Que após a retirada da máscara manifesta aliviado:

— Ufa! Que aflição.

— Galera, quem terminou vai lavar o rosto e volta para invertermos — orientou a professora.

Mas, ao sair um voltavam três. O estranhamento contagiou alguns alunos que vagavam pelo pátio. E ao observarem o que estava acontecendo naquela aula, se manifestaram:

— Que legal, queria fazer também.

Os alunos foram pouco a pouco invertendo os papeis.

— Faz a minha direito, hein! — a aluna intima o colega que a responde sugestivamente:

— Agora você vai ver, dá uma aflição ter que ficar sem falar.

— Volta para a sala de vocês, pessoal, senão a professora vai ficar brava — pediu a professora com gentileza e chateada por ter que fazer esse pedido aos alunos vagantes.

Enquanto isso, um dos artistas foi além. Cobriu os olhos do colega com as ataduras. E quando a professora se depara com cena ela diz preocupada:

— Não põe no olho não!

— Mas foi ele que pediu — respondeu o aluno

— Então segue o fluxo — concordou a professora.

As máscaras foram todas retiradas e postas lado a lado sob uma mesa, os olhares correram sobre elas, e os comentários vinham:

— Olha a diferença do tamanho da máscara do Gustavo e do Fabinho.

— Não sabia que meu queixo era tão pequeno.

— Meu Deus, olha meu nariz.

— Na próxima aula a gente continua, vamos guardar as máscaras. — disse a professora se preparando para o sinal que estava prestes a bater.

— Como põe nome professora? — perguntou um dos alunos

— Precisa colocar nome? Você não conhece seu rosto? — retrucou a professora.

— Assim não.

— E se você vestir ele?



Cliques da professora curiosa.

UMA SEMANA DEPOIS...

Desta vez sobre a mesa as máscaras. Uns já foram direto nas suas, outros vestiram para confirmar. E começam as exteriorizações:

— Paulinho fez a minha máscara igual à bunda dele. Olha isso aqui, está se desfazendo.

— Não tem problema, porque é exatamente isso que vamos fazer hoje. Desfazer as máscaras e criar outra coisa a partir delas. Aqui tem mais ataduras, e, vamos lá galera, criatividade!

— Ah não, a minha está tão bonita — lamentou uma aluna.

— E por que outra coisa bonita não pode surgir? — respondeu a professora.

Um silêncio e o olhar focado em suas máscaras. Se fizéssemos as máscaras naquele momento, seriam esculpidas expressões de perplexidade, espanto, tormento... queria poder invadir a mente deles naquele momento para descobrir o que se passava por lá. Mas se me permitem dar um palpite eu diria que foi algo próximo de: “como fazer ser outra coisa?” ou “que coisa pode ser?”

Mas, em poucos instantes as talas foram para água e depois para máscara. Um nariz se estica, outro some, o vazio dos olhos é preenchido. Rostos esticados, dobrados. E as expressões mudando de acordo com as máscaras, alegria, empolgação, reflexão. De repente, uma máscara é mergulhada na água, e tudo se desfaz. Entre as mãos a massa que se formou, elas fazem pressão, água branca escorre. Elas deslizam sobre o que restou, e uma esfera aparece, depois outra, outra e outra. Não há mais máscaras, mas objetos, bolinhas, que rapidamente foram lançadas de um lado para o outro, de uma mão a outra.

— Nossa, essa bolinha ficou pesada. Nem a bola de futebol, que é bem maior, é tão pesada assim — diz um.

— E esse barulho que faz quando cai no chão? Parece que vai quebrar, mas não quebra — diz outro.

Uma vai enquanto a outra vem. E a primeira esfera criada deixou de existir, e surge uma escultura, e seu criador quebrando a cabeça para equilibrar as outras formas que apareceram.

Pensamentos e possibilidades. Criações e alegria. Risada e movimento. Arte e brincadeira. O que foi, já não era mais, mas era o que era... uma mistura.

— Mas que bagunça é essa aqui? — eis que surge a coordenadora.



Da máscara à escultura

Talvez você possa estar se perguntando o que tem de experiência outra neste momento. De fato, essa aula não foi uma criação que surgiu do encontro entre aluno e professora, mas veio de um encontro da professora, que, ao vivenciar essa oficina, pensou: "Que bons encontros na confecção de máscaras posso viver com meus alunos? Que encontros eles podem viver?"

Vivendo essa experiência com seus alunos, o pensamento da professora de ciências borbulhava: Será que outra aventura não poderia surgir do brincar com as bolinhas? Quantos fenômenos físicos e químicos estão envolvidos neste momento que parece ser tão fugaz? O peso e o tamanho da bolinha, a busca pelo equilíbrio na confecção da escultura, a confecção dos diferentes rostos e o conceito de corpo humano e sua cabeça nos livros de biologia. Que outros encontros poderiam surgir de toda essa fugacidade em uma aula de ciências? Quais criações? Uma máquina disparadora de afetos. Incerto e imprevisível. Tem signos que só aparecem ao arriscar outros caminhos.

Foi o que ocorreu com a professora de ciências. Signos da ciência a atravessaram e levaram seus pensamentos para esses possíveis caminhos científicos. Mas você poderia perguntar a ela: e se nenhum signo do ensino de ciências vibrasse nesta aula? E então ela te responderia: será que toda aula de ciências precisa sempre girar em torno dos signos do ensino de ciências? Não podemos e devemos abrir espaços para aproximar os corpos do que eles podem? Aproximá-los do conhecimento dos afetos?

MOMENTO: QUANDO O IMPREVISÍVEL ACONTECE

Era uma manhã de inverno ensolarada, quando a professora de ciências entrou na sala de aula do 6º ano com entusiasmo. Ela olhou para seus alunos, cheios de energia, e lançou: "Hoje, vamos não apenas estudar o corpo humano, mas sentir o corpo! Já volto pessoal, vou pedir uma coisa para a diretora, e pelo amor de Deus vocês não vão tacar fogo na sala". Ela saiu da sala com passos acelerados e foi até a diretora, com o tal pedido: autorização para uma aula prática na quadra. Afinal ela já tinha ouvido de alguns professores que aula de ciência não tem que ser na quadra. Então, era melhor se prevenir. Quando ela retorna a sala exclama com brilho nos olhos: "Galerinha, vamos sair. Vamos sentir a força que existe em nós. Vamos correr, vamos brincar, vamos colocar o corpo para movimentar!" Um grito de alegria ecoou pela sala, os alunos saltaram de suas cadeiras, rindo e comemorando.

Assim, a professora e seus alunos se lançaram em um tempo de jogos, rindo e correndo. Jogaram queimada, pique bandeira e, por fim, pega-pega. O calor do sol e a correria aceleraram seus corações, e ela os observava, cada vez mais ofegantes e radiantes. "Agora, parem!", disse

ela, como se estivesse interrompendo uma sinfonia. “E aí, como está o corpo agora?”, provocou, com um sorriso travesso. O ar ficou carregado de respostas: “Estou pingando suor!”, “Muito calor, muita sede!”, “Meu coração parece que vai sair para fora!”, “Estou ouvindo meu coração bater!” As vozes se sobrepunham, cada aluno expressando as mudanças que sentia.

Na aula seguinte, a professora decidiu mergulhar no sistema respiratório. Com massa de biscuit em mãos, ela a ofereceu aos alunos. “Vamos modelar um pulmão!”, sugeriu. Enquanto eles buscavam referências nos celulares, compartilhando imagens uns com os outros. Pulmões, traqueias e brônquios começaram a ganhar formas, e logo a sala estava cheia de risos e criações.

Mas então, a professora sentiu algo mágico acontecer. A massa branca de biscuit começou a incomodar. As canetinhas foram trazidas à tona, e cores invadiram a sala: vermelho, rosa, azul, cinza. “Pulmão azul?”, perguntou a professora, e a resposta veio em coro: “É o pulmão do avatar!”. “Pulmão cinza?” e outro coro responde: “É o pulmão do fumante”. Os alunos estavam se envolvendo com tanta intensidade que um deles até se aventurou a criar uma mistura de órgãos de diferentes sistemas, formando um mini corpo desorganizado, como se estivessem desafiando a lógica.

A professora observava tudo com o coração transbordando de alegria. “O corpo é isso, não?”, pensou ela.

E assim nasceu:

Um corpo, muitos afetos

Órgãos sem corpo, órgãos sem sistema.

Inspira e expira, de dentro vai para fora, de fora vem para dentro.

Corra! E o corpo esquenta, pinga, a respiração acelera,

Você ouve seu coração? Você sente ele pulsar forte e rápido?

Contração e descontração. Inspiração e expiração. Retração e expansão.

O corpo é fascinante. Vamos criar esse órgão? Trazê-lo para fora do corpo.

As mãos tocam a massa, formatos aparecem,

Oco, não oco. Dimensões, bi e tri dimensionais.

De célula a célula, ou isso não importa, direto ao tecido, ou direto ao órgão.

Órgãos. Das traqueias, que se ramificam nos bronquíolos.

O pulmão escuro do fumante que a fumaça solta.

O pulmão azul do avatar, da vida que em outro planeta está.

Mas por que para por aí? Por que mutilar o corpo?

Pedaco por pedaco. Sistema por sistema.

Que tal uma mistura, todos os sistemas em um só

Juntar os pedacos. Unir em um todo. O corpo é isso, não?

O corpo esguicha, jorra a criação de si e de outros mundos.

O corpo transborda a vida que nele pulsa.

A professora sorriu, sabendo que cada frase refletia o elo que ela buscava criar com seus alunos para aprender com eles. Aquela não era apenas uma aula, mas uma celebração da possibilidade de imaginar e criar mundos.

MOMENTO: COMO AVALIAR? BUSCANDO CAMINHOS

Avaliar. Como? O que? Tal verbo na instituição escolar normalmente remete a uma certa tensão. A um silêncio sepulcral. Cabeças baixas. Erros, acertos, números, como mensurar conhecimento? Ou que conhecimento mensurar? Se não sabemos como um corpo aprende, ou o que ele aprende em uma aula, o que se prova na prova? Talvez esse mecanismo seja de fato um jogo, uma atividade, submetida a regras e objetivos que irão estabelecer “vencedores” e “perdedores”. Então jogamos, mas criamos nosso próprio jogo.

Cartolinas. Réguas e o lápis que por elas deslizam. Cada um do seu jeito, inventando formas de deixar a cartolina para trás para que as cartas venham. Cada corte, um recorte, retângulos perfeitamente imperfeitos, assimétricos. Mas o que vamos fazer com eles? As questões da prova.

Então, perguntas foram criadas. Fácil, um ponto, difícil, dois pontos. Pronto, agora temos dois baralhos. O que faremos com eles? Vamos ao tabuleiro. “Contornando imensas curvas”, caminhos são criados; um curto e mais complicado. Nesse caminho tem mais casas vermelhas que direcionam para o baralho das perguntas difíceis. Um longo e tranquilo, onde há mais casas verdes que direcionam para o baralho de perguntas fáceis. E um terceiro caminho, para quem gosta de se aventurar, o caminho que não se sabe o que esperar, pois há mais casas amarelas, onde as perguntas podem ser fáceis ou difíceis. Mais um baralho criado, o “mix”.

Jogo pronto, rola o dado. É hora de provar.

O que provamos? Boas risadas e companheirismo e alegria e satisfação e potência do pensamento e... e... e... Afirmação da vida!

UMA CARTA: O QUE OS LIVROS NÃO PODEM ME ENSINAR - À BUSCA DE UMA PROFESSORA APRENDIZ

Queridos alunos e alunas,

Uma vez me disseram que a vida não é aquela que vivemos, mas aquela que lembramos para contar. E é por isso que hoje escrevo a vocês. Buscarei colocar em palavras alguns momentos que vivi com vocês e me fizeram desejar, me colocaram em movimento de busca, busquei ser melhor com vocês... pois bem... Um pouco do início de tudo.

Em algum dia no final de agosto de 2021, eu vivia a empolgação do meu primeiro dia como professora, acordar naquele dia foi diferente. A espera para entrar na sala de aula foi longa. Conforme o ponteiro avançava essa empolgação aumentava. Até que finalmente o sinal bateu. Desci o longo e escuro corredor, até a última sala da direita. E lá estavam vocês, alguns sentados, outros em pé e uns correndo. Mas nessa minha primeira entrada, a atenção de vocês se deslocou para mim bem rápido. Afinal, eu era uma estranha, “a nova professora”. E, antes de qualquer coisa pedi ajuda para arrastar as carteiras e cadeiras para o fundo da sala. abrimos a roda e foi. Olhei nos olhos, ouvi a voz e o nome de cada um de vocês, me apresentei e em seguida lancei a atividade, para dar início às nossas aulas de Ciências da Natureza.

Pedi para que escrevessem ou desenhassem o que é natureza. Vocês rapidamente se espalharam, uns no chão, outros retornaram às carteiras, em grupos e, trocando lápis e conversas, foram colorindo lindas árvores, flores, animais, cachoeiras, mares, montanhas... E de repente, sob linhas singelas, quadra. Essa quadra me atordoou, foi inesperado. Por que quadra? Mas eu não queria fazer a atividade virar um tipo de interrogatório, do tipo, o que você desenhou? Ou por que o desenhou? Nada disso, era apenas um momento para que vocês refletissem sobre natureza, e para que eu pudesse me conectar com o pensamento de vocês.

Mas aqueles minutos de aula passaram bem rápido. Aquele barulho horroroso começa, voltamos as carteiras para o lugar, recolhi os desenhos enquanto a outra professora aguardava minha saída da sala. Coisa que veio a se tornar muito comum, esse perder-se no tempo com vocês.

Até o momento da próxima aula, o desenho daquela quadra planava em meus pensamentos, sabia que tinha algo muito valioso ali, que eu não sabia como alcançar. Mas resolvi seguir, mesmo com poucas pistas. A próxima aula chegou e fomos em busca da natureza na escola. Achei muito engraçado os gritos e pulos que vocês deram quando disse que sairíamos da sala. Lembro-me perfeitamente da forma como vocês saíram correndo pelo corredor e fizeram com que, por alguns segundos, nossa aula se espalhasse por todas as aulas

que estavam acontecendo naquele instante. O que acabou incomodando alguns professores, e fez com que nossas próximas saidinhas fossem mais organizadas.

Enfim... Vocês passaram pelo pátio e foram direto para a área externa da escola. Nós nos espalhamos, mas sempre aparecia algo para nos juntar. Acompanhamos a trilha das formigas, chegamos na árvore, ouvimos os passarinhos cantarem e pegamos algumas sementes. Saímos da árvore, e seguimos pelos matinhos que nasceram nas rachaduras do concreto em volta da quadra, refletindo sobre os lixos que encontramos no caminho.

Completamos uma volta na quadra, e, apesar de estar vazia, ninguém entrou nela, ninguém a mencionou. Mas o sol nos esquentou, ficamos com calor e com sede, tomamos água e, em seguida, nos reunimos na arquibancada, trocamos algumas impressões, não me lembro exatamente das coisas que foram ditas, mas acho que chegamos à conclusão de que a natureza está em tudo. E quando eu estava prestes a mencionar a quadra, veio a pergunta: “agora a gente pode brincar?”

Pode parecer uma pergunta leviana, mas mexeu comigo de tal forma. Ninguém nunca tinha me feito essa pergunta antes. E esse foi um daqueles momentos em que vocês me fizeram sentir algo que não sei nomear. Achei essa pergunta de uma beleza, que talvez nenhuma pergunta sobre Ciências seja capaz de atingir tamanha beatitude e me fazer sentir o que senti. Só sei que não tinha como resistir a ela. O silêncio que vocês fizeram e o olhar que vocês me lançaram, como que esperando a resposta da pergunta mais incrível do mundo, me invadiu. E eu não poderia dar outra resposta senão: “pode”.

Ao ouvi-la, a maioria de vocês não perdeu tempo, foram correndo para a quadra, uns passando pelo portãozinho, outros pulando o gradil. Em poucos segundos a quadra estava tomada. E naqueles 10 minutos finais daquela aula eu fiquei ali, observando vocês correndo de um lado para o outro, uma hora era pega-pega, de repente já era batatinha frita um, dois, três, e surge uma garrafa e vira futebol. Uns saíam, ofegantes e molhados de suor, davam um tempo e voltavam, outros ficavam e conversavam comigo. E o dono da quadra estava lá, sorrindo e participando de cada brincadeira que surgia, não saiu de lá um minuto sequer. Naquele momento, a quadra era dele e ele era da quadra. E então aquele desenho começou a fazer sentido, talvez você tivesse apenas expressado seu desejo de brincar.

Neste momento, vocês me fizeram entender que o que considerei que estava finalizado, na verdade, estava apenas começando. Os livros, as aulas, tudo o que eu aprendi na faculdade, não foram o bastante, faltava algo. E assim, vocês me fizeram desejar mais, me colocaram em um movimento de busca. Mas eu não sabia o que buscar. Só sabia que precisava encontrar algo que pudesse ser tão potente quanto vocês.

Então, resolvi voltar para a Universidade, onde encontrei pessoas e pensamentos muito legais. Acho que vocês iriam gostar de ambos. Inclusive, algumas dessas pessoas são professores também, e tenho certeza que vocês adorariam tê-los em aula. E tem de tudo, professora de português, matemática, arte, história, educação física... falei bastante de vocês para eles, contei alguns dos nossos momentos. Eles me ajudaram bastante nesta jornada e vocês também, vocês fizeram o caminho resplandecer.

Mas, em algum momento, algo maior que a exaustão começou a me cercar. Havia forças invisíveis, que, aos poucos, foram me impedindo de seguir com vocês. Queria ter encontrado um jeito de continuarmos juntos, mas as correntes que não se veem também pesam. E então, nós nos despedimos, e eu segui buscando. Eu precisava continuar... Precisava ir até o fim!

Nessa busca, peguei alguns caminhos sem saída, outros em que tive que dar uma volta enorme. Caminhos cheios de encruzilhadas, em que tive que fazer escolhas. Mas todos valeram a pena, pois todos me fizeram encontrar e aprender algo. Aprendi porque o ensino de ciências é o que é. Aprendi que não existe o método ideal para ensinar ciências a vocês, que há vários caminhos que podemos fazer. E, se por esses caminhos não for possível chegar onde queremos, podemos criar outros. Mas, principalmente aprendi que só vocês podem me ensinar como ser melhor para vocês.

Escrever essa carta, voltar no tempo e reviver momentos com vocês... Nesse movimento, percebi que muitas vezes eu não encontrava as palavras para dizer o que desejava, pois existem muitas palavras, mas vocês me fizeram entender que há ainda mais afetos. E, em uma aula eles podem se multiplicar em uma velocidade que torna impossível as palavras alcançarem. Há forças que atravessam o corpo e que somos incapazes de explica-las, tem coisas que ficam somente em nós. E talvez esse tenha sido o meu erro, fui ingênua ao achar que seria capaz de explicar tudo, e que eu que teria que explicar tudo. Pouco a pouco, vocês me fizeram entender que não se trata do que sou ou não sou capaz de explicar. O que importa de verdade é o que somos capazes de sentir e como isso nos mobiliza. E foi verdadeiro, real e intenso. São lembranças que desejo manter. Obrigado, por tanto.

Abraços, pro Amanda

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2007.

ABD-EL-KHALICK, Fouad; BOUJAOUDE, Saouma; DUSCHL, Richard; LEDERMAN, Norman G.; MAMLOK-NAAMAN, Rachel; HOFSTEIN, Avi; NIAZ, Mansoor; TREAGUST, David; TUAN, David Hsiao-Lin. Inquiry in science education: international perspectives. **Science education**, [s. l.], v. 88, n. 3, p. 397-419, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1002/sce.10118>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/sce.10118>. Acesso em: 8 jul. 2024.

ALIXANDRE, Maria Aparecida Rosa de Almeida; BAPTISTA, Maria das Graças de Almeida. Documentos oficiais de educação no Brasil e a teoria construtivista piagetiana. **Revista online de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 23, n. 2, p. 255-265, maio/ago. 2019. DOI: <https://doi.org/10.22633/rpge.v23i2.11695>. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/11695>. Acesso em: 15 jun. 2024.

BARROS, Gustavo de Almeida. **10 teses sobre experiência e educação**: leituras deleuzianas. 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/12690>. Acesso em: 6 maio 2024.

BATISTA, Renata F. M.; SILVA, Cibelle Celestino. A abordagem histórico-investigativa no ensino de ciências. **Estudos avançados**, [s. l.], v. 32, p. 97-110, set./dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0008>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/7ZbhwnLJDXrwrN7n98DBcLB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 jul. 2024.

BEDORE, Renato Camassutti; BECCARI, Marcos Namba. Aisthesis: uma breve introdução à estética dos afetos. **Revista Gearte**, Porto Alegre, v. 4, n. 3, p. 487-498, set./dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.22456/2357-9854.74040>. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/gearte/article/view/74040/46145>. Acesso em: 12 jul. 2024.

BELINASO, Leandro; RIPOLL, Daniela. Ensino de ciências e biologia: amores estranhos, não humanos, conversas & alianças com as plantas e outras formas de narrar a vida. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 48, e133867, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-6236133867vs01>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/DcHB4SNFfCqWRmLN5k988SP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 jun. 2024.

BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607/6099>. Acesso em: 6 maio 2024.

BOURDIEU, Pierre; PASSERON, Jean-Claude. **A reprodução**: elementos para uma teoria do sistema de ensino. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Francisco Alves, 1982.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2024]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 15 ago. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.079, de 23 de maio de 2022**. Institui a Política Nacional para Recuperação das Aprendizagens na Educação Básica. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d11079.htm. Acesso em: 6 maio 2024.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 9.355, de 13 de junho de 1946**. Funda o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura. Brasília, DF: Presidência da República, 1946. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del9355.htm. Acesso em: 6 maio 2024.

BRASIL. **Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1961. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/LEIS/L4024.htm. Acesso em: 12 maio 2024.

BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1971. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L5692.htm. Acesso em: 22 maio 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 22 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Brasília, DF: SEB, 2017. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 18 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997. 137 p.

BRITO, Maria dos Remédios; COSTA, Dhemersson Warly Santos. Deleuze: o aprender como experiência estética. **Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação – RESAFE**, [s. l.], n. 32/33, p. 120-135, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26512/resafe.v1i32/33.35117>. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/resafe/article/view/35117/27894>. Acesso em: 15 ago. 2024.

CACHAPUZ, António; GIL-PEREZ, Daniel; PESSOA DE CARVALHO, Anna Maria; PRAIA, João; VILCHES, Amparo (org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

CARARO, Lenoar Elói. **A história da ciência no contexto do ensino de ciências**. 2019. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Cascavel, 2019. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/4667/2/Lenoar%20Cararo%202019.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2024.

CARDOSO, Livia de Rezende; PARAÍSO, Marlucy Alves. Álbum fotográfico: um mapa de cenários discursivos na produção acadêmica brasileira sobre aulas experimentais de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 1, p. 83-115, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320140010006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/ZCkTzf3BTMzzsWsMt4CV7bL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 jul. 2024.

CAVALCANTE, Vitória Souza; SANTOS, Tathiana Noronha dos; QUEIROZ, Magnólia Silva. Guerra Fria e seu impacto no ensino de ciências. **Seminário Nacional e Seminário Internacional Políticas Públicas, Gestão e Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 8, n. 8, p. 1-11, abr. 2021. Disponível em: <http://anais.uesb.br/index.php/semgepraxis/article/viewFile/9581/9389>. Acesso em: 27 ago. 2024.

COELHO, Jonas Gonçalves. Ser do tempo em Bergson. **Interface - Comunic., Saúde, Educ.**, [s. l.], v. 8, n. 15, p. 233-246, mar./ago. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/HmdkZPcGBFCdF7QgBjn8fht/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 jul. 2024.

COLL, César; SOLÉ, Isabel. Os professores e a concepção construtivista. In: COLL, César; MARTÍN, Elena; MAURI, Teresa; MIRAS, Mariana; ONRUBIA, Javier; SOLÉ, Isabel; ZABALA, Antori (org.). **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Editora Ática, 2003. p. 9-28.

CORAZZA, Sandra; TADEU, Tomaz. **Composições**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2003.

DEITOS, Greyze Maria Palaoro; STRIEDER, Dulce Maria. Um olhar epistemológico para a experimentação no ensino de ciências. **Olhar de Professor**, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 281-288, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5212/OlharProfr.v.21i2.0008>. Disponível em: https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/download/14190/209_209216166. Acesso em: 10 ago. 2024.

DELEUZE, Gilles. **A imagem-tempo**. Tradução Eloisa de Araujo Ribeiro. São Paulo: Editora Brasiliense, 1990. (Cinema 2).

DELEUZE, Gilles. **Conversações**. Tradução Peter Pál Pelbart. São Paulo: Editora 34, 1992.

DELEUZE, Gilles. O ato de criação. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 27 jun. 1999. Caderno Mais.

DELEUZE, Gilles. **Espinoza: filosofia prática**. São Paulo: Editora Escuta, 2002.

DELEUZE, Gilles. **Proust e os signos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Forense Universitária, 2003.

DELEUZE, Gilles. **Diferença e repetição**. Rio de Janeiro: Editora Graal, 2006.

DELEUZE, Gilles. **Proust e os signos**. Tradução de Antonio Piquet e Roberto Machado. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.

DELEUZE, Gilles. **Bergsonismo**. Tradução de Luiz B. L. Orlandi. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2012.

DELEUZE, Gilles. **Cursos sobre Spinoza (Vincennes, 1978-1981)**. Tradução: Emanuel Angelo da Rocha Fragoso, Francisca Evilene Barbosa de Castro, Hélio Rebello Cardoso Júnior e Jefferson Alves de Aquino. 3. ed. Fortaleza: EdUECE, 2019.

DELEUZE, Gilles. **Proust e os signos**. São Paulo: Editora 34, 2022.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Felix. **Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia**. Tradução de Ana Lúcia de Oliveira e Lúcia Cláudia Leão. São Paulo: Ed. 34, 2011a. v. 2.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Felix. **O anti-Édipo: capitalismo e esquizofrenia**. Tradução de Luiz B. L. Orlandi. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011b.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Felix. **Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia**. Tradução de Suely Rolnik. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2012. v. 4.

DESCARTES, René. **Meditações**. Tradução: Enrico Corvisieri. Em, Os Pensadores -Descartes. São Paulo: Nova Cultural, 2004.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder**. Tradução Roberto Machado. 6. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2017.

FRANCO, Maria Amélia do Rosário Santoro. Da necessidade/atualidade da pedagogia crítica: contributos de Paulo Freire. **Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v. 25, n. 2, p. 152-170, 2017. DOI: <https://doi.org/10.17058/rea.v25i2.8891>. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/article/view/8891>. Acesso em: 2 jul. 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 42. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2005.

GALVÃO, Luciano Gonzaga. **As crenças sobre o ensino construtivista: um estudo com professores de Educação Física do ensino fundamental**. 2020. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Centro de Desportos, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/216680/PGEF0563-D.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 ago. 2024.

GARCIA, Simone Domingues; DEITOS, Greyze Maria Palaoro; STRIEDER, Dulce Maria. **Aspectos epistemológicos da experimentação no ensino de ciências**. Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar, v. 6, n. 16, 2020. Disponível em: <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/1650>. Acesso em: 2 jul. 2024.

GIROUX, Henry A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Trad. Daniel Bueno. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul, 1997.

GUIMARÃES, Lucas Peres; CASTRO, Denise Leal de; LIMA, Valéria; ANJOS, Maylta dos. Ensino de Ciências e experimentação: reconhecendo obstáculos e possibilidades das atividades investigativas em uma formação continuada. **Revista Thema**, Pelotas, v. 15, n. 3, p. 1164-1174, 2018. DOI: <https://doi.org/10.15536/thema.15.2018.1164-1174.991>. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/991/883>. Acesso em: 2 jul. 2024.

HERMES, Simoni Timm. **Metodologia do ensino de Ciências Naturais**. Santa Maria: UFSM, NTE, 2019. *E-book*. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/18364/Curso_Lic-Ed-Espec_Ciencias-Naturais.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 20 ago. 2024.

HESSEN, Johannes. **Teoria do conhecimento**. Coimbra: Arménio Amado Editor, 1980.
HOUAISS, Antonio; VILLAR, Mauro de Salles. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2009.

KRASILCHIK, Myriam. Ensino de ciências e a formação do cidadão. **Em Aberto**, Brasília, v. 7, n. 40, p. 55-60, 1988. DOI: https://doi.org/10.24109/2176-6673.em_aberto.7i40.1723. Disponível em: <https://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2044/1783>. Acesso em: 15 ago. 2024.

KRASILCHICK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **Revista São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, jan./mar. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/y6BkX9fCmQFDNnj5mtFgzyF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 ago. 2024.

KASTRUP, Virginia. Aprendizagem, arte e invenção. In: LINS, Daniel (org.). **Nietzsche e Deleuze: pensamento nômade**. Rio de Janeiro: Editora Forense Universitária, 2001. p. 207-223.

LEÃO, Denise Maria Maciel. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 107, p. 187-206, jul. 1999. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-15741999000200008>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/PwJJHWcxknGGMghXdGRXZbB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 ago. 2024.

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo: Edições Loyola, 1985.

LIMA, Nathan Willig. **Como estruturar uma aula que faça sentido?**. 1. Ed. Porto Alegre: Edição do Autor, 2022.

LINS, Daniel. A alegria como força revolucionária. In: FURTADO, Beatriz; LINS, Daniel (org.). **Fazendo rizoma**. São Paulo: Editora Hedra, 2008. p. 45-57.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, jan./jun. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 ago. 2024.

LORENZ, Karl Michael. Ação de instituições estrangeiras e nacionais no desenvolvimento de materiais didáticos de ciências no Brasil: 1960-1980. **Revista Educação em Questão**, Natal,

v. 31, n. 17, p. 7-23, jan./abr. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/3903/3170>. Acesso em: 12 jul. 2024.

MACEDO, Elizabeth Fernandes de. Parâmetros Curriculares Nacionais: a falácia de seus temas transversais. In: MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa (org.). **Currículo**: políticas e práticas. Campinas, SP: Papirus Editora, 1999. p. 43-58.

MARSULO, Marly Aparecida Giraldeili; SILVA, Rejane Maria Ghisolfi da. Os métodos científicos como possibilidade de construção de conhecimentos no ensino de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vigo, v. 4, n. 3, sep./dic. 2005. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen04/ART3_Vol4_N3.pdf. Acesso em: 15 ago. 2024.

MENDES, Orlandina Aparecida Borges. **Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**: prática docente dos professores da rede municipal em Uruaçu/GO. 2016. 202 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2016. Disponível em: <https://www.bdt.d.ueg.br/bitstream/tede/367/2/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20Orlandina%20Aparecida%20Mendes.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2024.

METAMORFOSE ambulante. Compositor e intérprete: Raul Seixas. In: KRIG-HA, Bandolo! Intérprete: Raul Seixas. [S. l.]: Philips, 1973. 1 LP, lado A, faixa 3 (3:50 min).

NARDI, Roberto. Memórias da Educação em Ciências no Brasil: a pesquisa em Ensino de Física. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 63-101, mar. 2005. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/523/319>. Acesso em: 15 ago. 2024.

NASCIMENTO, Sílvia Firmo. A epistemologia da educação tradicional na visão de Lois Gabriel Ambrose de Bonald (1754-1840): alguns aspectos essenciais para o ensino geral atual. **Saberes Interdisciplinares**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 75-99, jan./jun. 2008. DOI: <https://doi.org/10.2021/saberesinterdisciplinares.v1i1.60>. Disponível em: <https://uniptan.emnuvens.com.br/SaberesInterdisciplinares/article/view/60/53>. Acesso em: 15 ago. 2024.

ONETO, Paulo Guilherme Domenech. A que e como resistimos: Deleuze e as artes. In: LINS, Daniel (org.). **Nietzsche Deleuze: arte resistência**. Rio de Janeiro: Editora Relume Dumará, 2007. p. 198-211.

ONRUBIA, Javier. Ensinar: criar zonas de desenvolvimento proximal e nelas intervir. In: COLL, César; MARTÍN, Elena; MAURI, Teresa; MIRAS, Mariana; ONRUBIA, Javier; SOLÉ, Isabel; ZABALA, Antoni (org.). **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Editora Ática, 2003. pp. 120-149.

PALAVRAS ao vento. Compositores: Marisa Monte e Moraes Moreira. Intérprete: Cássia Eller. In: COM você..., meu mundo ficaria completo. Intérprete: Cássia Eller. [S. l.]: Universal Music, 1999. 1 CD, faixa 6 (3:32 min).

PARAÍSO, Marlucy Alves. Pesquisas pós-críticas em educação no Brasil: esboço de um mapa. **Cadernos de pesquisa**, [s. l.], v. 34, n. 122, p. 283-303, maio/ago. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742004000200002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/JrF5H8r96wRTvTDLSzhYpcM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 6 ago. 2024.

PEREIRA, Denilson Diniz; OLIVEIRA, Norma Aparecida Lopes; SOUZA, George Hoffermaann R. G. de. Ensino de Ciências e o diálogo da Teoria de Skinner: epistemologia da pedagogia tradicional. **Latin American Journal of Science Education**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 130131-130136, May 2014. Disponível em: https://www.lajse.org/may14/13013_Denilson.pdf. Acesso em: 12 jul. 2024.

PEREZ, Tereza (org.). **BNCC: a Base Nacional Comum Curricular na prática da gestão escolar e pedagógica**. São Paulo: Editora Moderna, 2018.

PETERNELA, Daiane Cristine; COITIM, Regiane Dias; FERREIRA, Mariane Grando; CARVALHO, Marco Antonio Batista. O ensino de ciências no contexto (pós) pandemia da Covid-19: desafios e possibilidades no ambiente educacional. **Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 21, n. 2, p. e2782, 2024. DOI: <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n2-068>. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/2782/2131>. Acesso em: 6 ago. 2024.

PIAGET, Jean. **Para onde vai a educação?** São Paulo: Livraria José Olympio Editora, 1973.

RAMOS, Maria Neide; BRITO, Maria dos Remédios. Inspirações deleuzianas para pensar a educação em ciências. **Dialogia**, São Paulo, n. 23, p. 137-146, jan./jun. 2016.

ROSA, Paulo Ricardo da Silva. Fatores que influenciam o ensino de ciências e suas implicações sobre os currículos dos cursos de formação de professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l.], v. 16, n. 3, p. 287-313, dez. 1999. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6796/6276>. Acesso em: 15 jun. 2024.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, [s. l.], v. 1, número especial, nov. 2007. Disponível em: <https://recursosdefisica.com.br/files/149-530-1-PB.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2024.

SANTOS FILHO, Antônio de Pádua Arruda; BARROSO, Maria Cleide da Silva; SAMPAIO, Caroline de Goes. História da educação no Brasil: da Constituição Federativa de 1988 a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, n. 3, e53910313667, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13667>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/350461955_Historia_da_educacao_no_Brasil_da_Constituicao_Federativa_de_1988_a_Base_Nacional_Comum_Curricular_BNCC. Acesso em: 25 jul. 2024.

SCHETTINI, Rosemary Hohlenwerger; HAWI, Mona Mohamad. A pedagogia crítica nos trabalhos de formação de professores. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DO FÓRUM PAULO FREIRE, 6., 2008, São Paulo. **Caderno de Resumos** [...]. São Paulo: PUC; IPF, 2008.

SEGURA, Eduardo; KALHIL, Josefina Barrera. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 3, n. 1, p. 87-98, dez. 2015. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5308/3503>. Acesso em: 6 ago. 2024.

SILVA, Cíntia Vieira da. Intensidade e individuação: Deleuze e os dois sentidos de estética.

Rev. Filos., Aurora, Curitiba, v. 29, n. 46, p. 17-34, jan./abr. 2017. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/aurora/article/view/5624/5567>. Acesso em: 22 ago. 2024.

SOUSA, Maria Helena Ferreira de; LOPES, Ideusa Celestino. Descartes e um novo fundamento para a verdade. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 67-82, set./out. 2009. Disponível em: <https://rhet.uvanet.br/index.php/rhet/article/view/70/57>. Acesso em: 13 jul. 2024.

SOUZA, Felini de. Dualismo cartesiano: a relação entre a res cogitans e res extensa em René Descartes. **Profanações**, [s. l.], v. 7, p. 207-220, 2020. DOI: <https://doi.org/10.24302/prof.v7i0.2737>. Disponível em: <https://www.periodicos.unc.br/index.php/prof/article/view/2737>. Acesso em: 15 jul. 2024.

SPINOZA, Baruch. **Pensamentos metafísicos; Tratado da correção do intelecto; Ética**. Seleção de textos Marilena de Souza Chauí; traduções Marilena de Souza Chauí...[et al.]. 5. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1991. (Os Pensadores)

SPINOZA, Baruch. **Ética**. Tradução de Tomaz Tadeu. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2022.

TEIXEIRA, Francimar Martins. Uma análise das implicações sociais do ensino de ciências no Brasil dos anos 1950-1960. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 269-286, 2013. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC_12_2_3_ex692.pdf. Acesso em: 15 jun. 2024.

VIEIRA, Mauricio Aires; SOARES, Greici da Silva; LIMA JUNIOR, Agnaldo Mesquita de. O que muda no ensino de ciências com a proposta da nova base nacional comum curricular. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, [s. l.], ano 7, n. 1, v. 2, p. 15-26, jan. 2022.

ZOURABICHVILI, François. **O vocabulário de Deleuze**. Rio de Janeiro: Editora Relume Dumará, 2004.