

**“TORNAR-SE T(t)ERRA”:
A EXPERIÊNCIA DA ESCRITA DA POESIA COMO POSSIBILIDADE
DE ENRAIZAMENTO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

**“BECOMING EARTHED”:
THE EXPERIENCE OF WRITING POETRY AS A POSSIBILITY
OF ROOTING IN SCIENCE EDUCATION**

**“CONVERTIRSE EN T(t)IERRA”:
LA EXPERIENCIA DE ESCRIBIR POESÍA COMO POSIBILIDAD
DE ENRAIZAMIENTO EN LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS**

Admir Cesar de Oliveira Junior¹, Robson Simplicio de Sousa²

Resumo

Neste ensaio, mostraremos que a Educação em Ciências contemporânea tem sido fundamentada em uma racionalidade técnica e instrumental que promove uma hiperconceitualização dos fenômenos. Nela se apresentam modelos abstratos supostamente prontos em detrimento das experiências multissensoriais que levam à descrição e à interpretação da natureza, uma *reversão ontológica*. Uma das possibilidades para lidar com a reversão ontológica são as experiências estéticas, processos pré-cognitivos de relação às experiências com o mundo e os fenômenos ontológicos que nele se mostram. A arte se mostra uma possível promotora de experiências estéticas, potencializando a sensibilidade ao experienciar do mundo. Assim, apresentamos a experiência de reconhecimento da escrita de poesias como possibilidade de promover uma atitude estética em relação aos fenômenos, um *enraizamento* do ser na Educação em Ciências.

Palavras-chave: Experiências estéticas; Poesia; Educação em Ciências; Reversão ontológica; Enraizamento.

Abstract

In this essay, we show that contemporary Science Education has been based on a technical and instrumental rationality that promotes a hyper-conceptualization of phenomena. It presents supposedly ready-made abstract models to the detriment of the multisensory experiences that lead to the description and interpretation of nature, an *ontological reversal*. One of the possibilities to deal with the ontological reversal is the aesthetic experiences, pre-cognitive processes related to experiences with the world and the ontological phenomena that are shown in it. Art proves to be a possible promoter of aesthetic experiences, enhancing sensitivity when experiencing the world. Thus, we present the experience of recognizing poetry writing as a possibility to promote an aesthetic attitude towards phenomena, a *rooting* of being in Science Education.

Keywords: Aesthetic experiences; Poetry; Science Education; Ontological Reversal; Rooting.

¹ Licenciado em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná (UFPR). Palotina, PR - Brasil. Mestrando em Biodiversidade Neotropical - Universidade Federal da Integração Latino-americana (UNILA). Foz do Iguaçu, PR - Brasil. E-mail: admircjunior@gmail.com

² Doutor em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Rio Grande, RS - Brasil. Professor Adjunto do Departamento de Educação, Ensino e Ciências - Universidade Federal do Paraná (UFPR), Palotina, PR - Brasil. E-mail: robsonsimplicio@hotmail.com

Resumen

En este ensayo mostraremos que la Educación Científica contemporánea se ha basado en una racionalidad técnica e instrumental de hiperconceptualización de los fenómenos. Presenta modelos abstractos supuestamente en detrimento de las experiencias multisensoriales que conducen a la descripción e interpretación de la naturaleza, una inversión ontológica. Una de las posibilidades para enfrentar la inversión ontológica son las experiencias estéticas, los procesos precognitivos relacionados con las experiencias con el mundo y los fenómenos ontológicos que en él se muestran. El arte se muestra como un promotor de experiencias estéticas, potenciando la sensibilidad. Así, presentamos la experiencia de reconocer la poesía como posibilidad de promover una actitud estética frente a los fenómenos, un enraizamiento del ser en la Educación en Ciencias.

Palabras clave: Experiencias estéticas; Poesía; Enseñanza de las ciencias; Inversión Ontológica; Enraizamiento.

1 Introdução

A ciência moderna tem sido pautada na racionalidade técnica e instrumental em muitos campos do saber científico, inclusive nos modos de educar acerca dela. Ou seja, a Educação em Ciências passa a refletir os efeitos dessa racionalidade. Isto porque o paradigma das ciências modernas, ao longo do tempo, passou a se preocupar com conceitos, ideias abstratas, equações e modelos extraídos da realidade, como se estes próprios se tratassem da realidade em si, o que tem sido apontado como uma “reversão ontológica” (DAHLIN; ØSTERGAARD; HUGO, 2009).

A reversão ontológica possui consequências para a Educação em Ciências. Segundo Østergaard (2017), o ensino de uma ciência e seus modelos tidos como inerentemente superiores às experiências do dia a dia, leva à impossibilidade de conexão dos conteúdos científicos estudados à vida real dos estudantes. Isto, pois, de forma geral, o ensino de ciências, em um contexto da reversão ontológica, é planejado e executado de “trás pra frente”, o que significa que os professores partem dos conceitos e modelos e, a partir deles, tentam explicar a realidade. Um ensino de ciências em um sentido ontológico partiria das experiências dos estudantes em direção aos conceitos, abstrações e modelos (ØSTERGAARD, 2015). O autor apresenta, então, um caminho para se lidar com os efeitos provocados pela reversão ontológica que perpassa pela experimentação direta do mundo e de como ele se mostra, um processo pré-cognitivo sensorial: as chamadas “experiências estéticas”.

Diversos autores vêm trabalhando e explorando os conceitos relacionados às experiências estéticas, especialmente sob a ótica hermenêutica de Hans-Georg Gadamer, ante a crise da metafísica que separa sujeito e objeto, sensações e razão, homem e natureza (LAGO; VANI, 2015). As experiências estéticas, segundo Østergaard (2015), são capazes de promover o chamado “enraizamento” dos estudantes, que pode ser entendido como a retomada da conexão existencial entre a natureza e o ser, com as experiências como o ponto de partida dela. A arte, neste sentido, seria uma potente promotora das experiências estéticas e, conseqüentemente, do enraizamento dos estudantes.

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.1008

A poesia se mostra como uma forma de arte bastante promissora na promoção deste enraizamento. Pois, conforme dito por Petit (2008), “ler permite ao leitor, às vezes, decifrar sua própria experiência”. Isto é, um poema é algo que não apenas possui um significado para ser compreendido e descartado com sua função cumprida, como uma carta. O poema, além disso, é, ele próprio, o que ele significa (GADAMER, 2010).

Em um panorama histórico e conceitual, Moya-Méndez e Zwart (2022) traçam uma característica fundamental da poesia e da linguagem poética no ensino de biologia, o holismo, ao considerar o todo que se mostra aos olhos. Eles apresentam o potencial para a compreensão de uma natureza coesa em suas partes a partir da escrita de poesias. Os autores demonstram que a descrição poética dos objetos de estudo se mostra muito comum ao longo do curso histórico da ciência, sendo adotada por figuras consagradas, como Humboldt e Darwin (MOYA-MÉNDEZ; ZWART, 2022). Até mesmo a matemática, ao longo da história, se viu em interface com a poesia diversas vezes, por diversas figuras que desafiaram a aparente inerente separação entre a razão lógica e o campo das impressões e conotações (GLAZ, 2011).

Diante disso, este trabalho, que intenta a um ensaio, a partir do apresentado por Larrosa (2003), explora a experiência da composição de poemas que tomou curso durante o desenvolvimento do projeto Licenciar Atelier Científico, da Universidade Federal do Paraná, durante o ano de 2022. Aqui se busca apresentar e desenvolver os conceitos supracitados, assim como refletir sobre a experiência descrita, indicando contribuições à Educação em Ciências.

O trabalho se divide em três seções. Primeiramente, é descrito o contexto temporal e filosófico em que os poemas foram compostos. Na seção seguinte, os poemas são apresentados a fim de desvelar as relações entre eles, bem como suas articulações aos conceitos filosóficos que fundamentam o trabalho e uma Educação em Ciências orientada pela Fenomenologia e pela Hermenêutica. Por fim, são discutidas as possibilidades que se apresentam na escrita de poemas na Educação em Ciências.

2 O Contexto da Composição dos Poemas

Os poemas que apresentaremos na seção 3 foram compostos dentro do projeto Licenciar Atelier Científico, ao longo do ano de 2022, como parte da produção a que este se propõe. As obras foram concebidas como *objetos estéticos*, para promover as chamadas “experiências estéticas” no contexto de Educação em Ciências. A composição dos poemas, assim como das demais produções do projeto Atelier Científico, não tomou curso em um vazio teórico. Ao contrário, foi dada em um contexto de estudo da Fenomenologia e da Hermenêutica Filosófica na Educação em Ciências, como apresentamos a seguir.

2.1 As Experiências Estéticas

Østergaard, Hugo e Dahlin (2007) defendem a construção de uma Educação em Ciências fundamentada em uma orientação filosófica na Fenomenologia. Ou seja, que parta e retorne aos fenômenos, a partir da experiência dos estudantes, aproximando a experiências deles ao mundo-vida³ para, então, chegar aos conceitos científicos.

Uma Educação em Ciências Fenomenológica valoriza a formação dos indivíduos a partir de suas próprias experiências vivenciadas e o meio que ele se encontra inserido. A abordagem fenomenológica nos permite compreender fenômenos da natureza e, a partir dela, podemos trilhar por caminhos diferentes, experienciando o mundo em que vivemos e oportunizando aprendizagens. Quando experienciamos, possibilitamos também inúmeras aprendizagens, desde conteúdos, a aprendizagens éticas, estéticas, sociais, entre outras. (SANTOS; SOUSA, 2022, p. 279)

Este caminho fenomenológico em Educação em Ciências é permeado, de acordo com Østergaard (2017), pelas experiências estéticas e a aquisição de uma sensibilidade estética. O sentido do termo “experiência estética” é dado, neste trabalho, na direção de uma Hermenêutica gadameriana. Sousa e Galiazzi (2017) mostram que o termo “hermenêutica”, como interpretação, passou por variadas acepções ao longo da história, iniciando-se como auxiliar na interpretação de textos sagrados, passando por ser tratado como um método fundamentado lógica e epistemologicamente para as ciências humanas, desembocando, a partir de uma virada existencial, em uma compreensão fenomenológica, quando a interpretação se desloca dos textos em direção à interpretação da própria existência. O filósofo Hans-Georg Gadamer⁴ propõe, então, o que chamou de Hermenêutica Filosófica, ou hermenêutica universal da linguagem, na qual não há compreensão sobre qualquer experiência que não perpassasse o caráter linguístico.

A experiência de interpretar ou de instaurar sentido tanto não se trata de uma ação de dominação, pelo novo ser quem nos solicita à compreensão (FLICKINGER, 2010), quanto é, em si, uma experiência estética oriunda da primazia da sensibilidade ao outro e ao mundo, da percepção e da experiência (HERMANN, 2010), uma experiência ontológica que precede a reflexão (FLICKINGER, 2010). Neste sentido, segundo Hermann (2010), a experiência estética

³ *Mundo-vida*, do alemão *Lebenswelt*, em Fenomenologia, o mundo como imediatamente ou diretamente experimentado na subjetividade da vida cotidiana, como nitidamente distinto dos “mundos” objetivos das ciências, que empregam os métodos das ciências matemáticas da natureza (LIFE-WORLD, 2016).

⁴ Hans-Georg Gadamer (1900-2002) foi um filósofo alemão estudante de Heidegger (1889-1976) reconhecido por seu trabalho no campo da teoria da interpretação, afirmando que o significado de um texto nunca é puramente o pretendido pelo autor, mas depende também da situação histórica de quem interpreta. Isto chamou de “fusão de horizontes”, quando a historicidade do autor e do intérprete se fundem para atribuir um significado ao texto (BLACKBURN, 2016).

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.1008

se dá no relacionamento entre sujeito e objeto estético, e isso implica compreender que o sujeito se transforma nessa experiência.

A experiência estética calcada na Hermenêutica Filosófica é integrada pela historicidade dos seres que se propõem a interpretar, com seus preconceitos e pressupostos, que orientam o *jogo* interpretativo. Além disso, une-se ao corpo fundamental da experiência estética o ato de perguntar autenticamente, sem pressupor uma resposta de antemão, deixando valer a resposta do outro, admitindo-se que não se sabe, abrindo-se ao diálogo e à busca por diferentes interpretações (HERMANN, 2002). Esta abertura exige, de quem interpreta, uma “atitude estética”, que consiste em não impor direcionamentos à experiência, deixando-a acontecer, deixando o novo se mostrar e permitindo a fluidez nesta relação entre sujeito e objeto, enfim, a própria experiência estética (PEREIRA, 2011).

2.2 O Projeto “Atelier Científico”

No oeste paranaense, há um espaço-tempo destinado ao estudo, criação e planejamento de experiências estéticas na Educação em Ciências e Matemática. O projeto Licenciado⁵ Atelier Científico toma curso na Universidade Federal do Paraná e busca a articulação da estética filosófica e as ciências exatas, ciências biológicas e ciências da computação na Educação Básica. Sobretudo, busca a elaboração, nos contextos escolar e universitário, de objetos estéticos que possibilitem a compreensão sócio-histórico-filosófica dessas ciências como produção humana, para serem expostos em ambientes formais ou não-formais de educação (CARMO; SOUSA; GALIAZZI, 2022).

O trabalho do Atelier Científico é estruturado em fases: (1) ocorre o estudo e diálogo coletivo das bases teóricas que fundamentam o projeto e fundamentarão todo o trabalho seguinte; (2) o exercício de *imitação hermenêutica*⁶ de obras já existentes; (3) a produção de objetos estéticos que possibilitem a compreensão socio-histórica-filosófica das ciências; (4) a curadoria destes objetos e o planejamento de exposições, oficinas e demais atividades; e (5) a realização de uma exposição com os objetos estéticos produzidos ao longo do ano, além de outras atividades planejadas (SOUSA, 2023).

⁵ O Licenciado é um programa que congrega projetos dos diversos Cursos de Licenciatura da UFPR. Seu objetivo geral é apoiar ações que visem ao desenvolvimento de projetos voltados à melhoria da qualidade de ensino nas Licenciaturas desta Universidade (UFPR, 2018).

⁶ O conceito de imitação (*mimesis*), originado na Antiguidade e difundido na França dos séculos XVII e XVIII, associa-se à arte como imitação da natureza, em um exercício de representação normativa de modo mais verossímil possível. Na perspectiva da hermenêutica de Gadamer (2010) aqui vinculada, o filósofo, a partir de Aristóteles, entende que o imitar é um impulso natural, em que há uma alegria natural na imitação associada ao reconhecimento do outro, uma disposição à alteridade. Assim, a imitação hermenêutica reconhece o que se apresenta, confirmando e gerando o que está presente no imitado.

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.1008

A primeira edição do projeto Atelier Científico foi realizada em 2020, ano de início da pandemia de COVID-19, e contou com a exposição virtual “Viver em Ciências: Um Ciclo Estético da Vida”, que já conta mais de 1300 acessos. Nesta, estão expostas fotografias de autoria do coordenador do projeto e dos bolsistas envolvidos. Na segunda edição do projeto, que teve curso ao longo de 2021, foi realizada a exposição “Percepções de Ciência e Tecnologia na Pandemia”, na Casa da Cultura do município, e contou com fotografias, esculturas e *string art*⁷. A exposição e edição presencial permitiu que o projeto se aproximasse da comunidade, consolidasse as ações e avançasse em seus objetivos.

No ano de 2022, foi realizada a exposição intitulada “Ser Cientista ou Ser Artista?”, que buscou explorar as interfaces entre Ciência e Arte e entre ser artista e ser cientista. Os objetos estéticos expostos foram criados ao longo do ano, apoiados em discussões e estudos sobre hermenêutica e experiências estéticas pelos membros do projeto. Entre produção de coreografias, materiais audiovisuais, pinturas em tela e jogos, foram também compostos poemas que buscaram se articular com o tema proposto à exposição.

Da poesia gestada no projeto, três obras foram escolhidas para serem apresentadas neste trabalho. “Os Entes”, “Salosolo Férreo” e “Laços” foram escolhidos por terem no horizonte a temática do ser cientista, como essa existência se relaciona com seus objetos de estudo, com a ciência e consigo mesmo.

3 Os Poemas

Nesta seção, os poemas compostos durante o Atelier Científico são transcritos, a fim de interpretarmos as relações entre eles e seus conceitos filosóficos, com foco na Educação em Ciências. Os poemas foram escritos buscando-se assumir uma atitude estética, de quem está aberto às experiências com os fenômenos, a fim de ter experiências estéticas, como descrito por Pereira (2011).

⁷ A “string art” ou arte de fios remonta à Inglaterra do século XVII onde cravavam pregos em uma tábua de madeira em um determinado padrão, para depois envolvê-la com barbante em uma ordem específica, dando origem a um belo desenho. Esta arte foi aperfeiçoada ao longo de vários séculos, agora muitas vezes usando materiais diferentes (SOCRAFTYME, 2023).

3.1 Sobre as Coisas e Quem as Experiencia

O poema “Os Entes”, a seguir, foi escrito buscando versar sobre o/a cientista que estuda a natureza e como ele/ela o faz, lançando mão das ferramentas lógicas convencionais à Ciência Moderna, ao mesmo tempo em que busca abordar as próprias coisas que são estudadas

Os Entes (Autor 1)

| | |
|---------------------------|----------------------------|
| <i>Eu vejo</i> | <i>Por entre números</i> |
| <i>Por entre montes</i> | <i>Nomes, níveis</i> |
| <i>Por entre lagos</i> | <i>Nuances, nexos</i> |
| <i>Por entre rios</i> | <i>E nortes</i> |
| | |
| <i>Por entre plantas</i> | <i>Entes que dançam</i> |
| <i>E pássaros, pedras</i> | <i>E o que fez.</i> |
| <i>Pessoas, pegadas</i> | |
| <i>E pontos</i> | <i>E os entes comigo</i> |
| | <i>Conversam;</i> |
| <i>Entes que dançam</i> | <i>E os entes eu moldo</i> |
| <i>Em leis.</i> | <i>E me moldam;</i> |
| | |
| <i>Eu digo</i> | <i>Me acho perdido</i> |
| <i>Por entre retas</i> | <i>Libertam;</i> |
| <i>Por entre arestas</i> | <i>E os entes eu vivo</i> |
| <i>Por entre frases</i> | <i>Desvelam.</i> |

O texto tem em vista a relação criada entre o/a cientista e seu objeto de estudo. A ideia apresentada é a de que o/a cientista, ao contemplar, observar e analisar seu objeto de estudo, percebe a relação entre o que se estuda e o que se ignora e o que habita o entorno, o externo e o interno. Isto é, o olhar do(a) cientista, em busca da ordem, como descreve Rubem Alves (1981), é seletivo, persegue precisa e incansavelmente seus objetos de estudo por entre todas as escalas de tamanho, temperatura e tempo, como um investigador policial persegue um suspeito em um inquérito, mas, ao fazê-lo, isola-o de suas adjacências e as ignora consciente ou inconscientemente.

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.1008

Nesta dança, perseguição ou caçada, o/a cientista exerce sobre a natureza a tentativa da dominação (NASCIMENTO, 2022), reproduzindo uma oposição humano *versus* natureza, marcante na relação entre os dois no pensamento ocidental (GONÇALVES, 2006). Essa tentativa se expressa na continuidade do poema, quando o eu lírico⁸ se exprime por entre retas, arestas e frases, a dança caótica e desajustada dos entes⁹.

Entretanto, esse exercício de dominação é falho, pois logo a relação entre o/a cientista e os entes se mostra uma via de mão dupla. Ao passo em que busca modelar e moldar os entes, o/a cientista é, invariavelmente, moldado por eles, no sentido da Hermenêutica gadameriana (LEIVISKÄ, 2012). Não se pode considerar, então, que o/a cientista observe, perceba ou escreva algo novo, para si ou para a humanidade, e que siga com sua vida intacta. A própria existência do(a) cientista é afetada, pois a experiência da compreensão, da abstração e da modelagem desses entes, ou seja, todos os processos pré-cognitivos e cognitivos têm como palco a relação entre cientista e ente, sua historicidade e linguisticidade; e seus produtos são, também, frutos dela (LEIVISKÄ, 2012). Entretanto, Ferraro (2017) distingue a “experiência” do “experimento”, alegando que este último reproduz um fenômeno e, por isso, é previsível e que, mesmo quando erra, é possível dizer qual era o resultado esperado. Já a noção de “experiência” vai além da leitura de uma situação:

A ideia de experienciar vai ao encontro de formar e transformar, por isso é algo que nunca acaba, pois o número de experiências significativas modifica incessantemente o sujeito da experiência que passa a alcançar coisas novas, inesperadas, e construir lógicas novas para a interpretação, intervenção e transformação do cotidiano (FERRARO, 2017, p. 110).

Assim, de certa forma, a cada experiência, a cada observação, a cada vez que o eu lírico vê, por entre montes, lagos e rios, ele se torna um pouco mais monte, um pouco mais lago e um pouco mais rio. A isto, soma-se a crítica à rigidez e à impessoalidade pretendida pelo método científico moderno, que, segundo Feyerabend (2011), limita o fazer ciência e o/a próprio(a) cientista, sendo, ao mesmo tempo, pouco humanitário, pois castra a liberdade humana e torna-se um empecilho para o desenvolvimento científico. Ou seja, o paradigma da Ciência Moderna faz esforços em direção à dominação, até mesmo apropriação, da natureza, das coisas, por quem as experimenta, utilizando-se de ferramentas e construtos típicos. Contudo, essa tentativa é falha, pois a relação entre cientista e objeto de estudo escapa à lógica e à rigidez do método científico, e se mostra, também, como uma relação existencial.

⁸ O ‘eu’ que fala nos versos é ‘lírico’. Ou seja, é um termo que se refere, dentro do contexto da teoria da literatura, à análise de textos escritos em verso; pode ser entendido como a expressão de um ‘eu’ do autor ou de um ‘eu’ fictício (SILVA, 2016).

⁹ Utilizamos o termo “ente” no sentido atribuído por Martin Heidegger (2015, p. 42): “Chamamos de *ente* muitas coisas e em sentidos diversos. Ente é tudo de que falamos dessa ou daquela maneira, ente é também o que e como nós mesmos somos. Ser está naquilo que é e como é, na realidade, no simplesmente dado (*Vorhandenheit*), no teor e recurso, no valor e validade, no existir, no *dá-se*”.

3.2 Sobre as Coisas e como Elas se Ligam

O poema desta subseção foi escrito retornando aos entes do mundo, às coisas, mas desta vez se busca a ligação entre elas, investigando a maneira com que a Ciência Moderna a vem tratando e qual é a implicação deste tratamento para o ser cientista.

SALOSSOLO FÉRREO (Autor 1)

*Neste nitossolo profundo
De ferro
Como no centro do mundo
Raízes
Que cresceram pro fundo
Sugam
O sal deitado no mundo*

*O sal
Como o ferro que tal
Nasceu
De um processo vital
Do ciclo
Da vida do astro original*

*O astro
Em grandíssimo calor
Forjou
Em violentíssimo labor
O ferro
E as partes do salgor*

*Neste latossolo oriundo
Do ferro
Se cava um sulco pro fundo
Com ferro
Do arado de dente profundo
Que vira
O sal deitado no mundo*

*O sal
Que circula marginal
Com ferro
Aquele hemoglobinal
No homem
E na rocha matriarcal*

*Assim o astro
Que forjou o salgor
Forjou
Também o ferror
Do sangue
Do arado e do teor
Metálico*

Deste madressolo fecundo.

Em “Salossolo Férreo” habita a conexão que existe entre os entes do poema anterior. Aqui, mostram-se o ferro e os minerais. O ferro é um elemento fundamental em vários aspectos da natureza, e, por isso, é direta ou indiretamente objeto de estudo de diversas ciências como a Biologia, a Geologia, a Física, a Química, entre outras. Neste poema, a voz poética viaja através das estrofes e dessas ciências, perseguindo a conexão entre elas.

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.1008

Na primeira e na segunda estrofes, apresenta-se a ideia e o personagem principal do poema: o “sal deitado no mundo” e a primeira ciência explorada na obra, a Geologia. Isto se faz ao evocar o signo de “nitossolo”, classe de solos altamente rica em compostos ferrosos e vermelha, assim como o “latossolo” (EMBRAPA, 2006). Localizam-se, então, as raízes de uma planta hipotética que crescem em direção ao “fundo” da terra. Ao final da segunda estrofe, estabelece-se uma relação entre o “sal”, os minerais do solo e o ferro, que são frutos de processos da vida do “astro original”, ou seja, ambos são compostos por átomos que tiveram origem nas estrelas. Esta ideia é continuada na terceira estrofe.

A quarta estrofe retorna aos solos – agora um latossolo – e se debruça sobre o trabalho agrícola que é realizado com arados feitos de ferro, na preparação da terra para o plantio. Na quinta estrofe, o sal e o ferro são transportados para dentro das veias e artérias do sistema circulatório humano e, assim, se estabelece uma relação entre o ser humano, a terra, sua ferramenta de trabalho e as estrelas. Esta relação é o tema da sexta e última estrofe.

Nesse poema, as coisas foram intencionadas de duas maneiras. Em primeiro lugar, buscou-se investigar a relação entre os entes e os seres, mas, como plano de fundo, tomou-se a retratação de um mundo comum às pessoas que vivem no e do campo. Trataremos primeiramente das relações entre entes e seres.

Como discorrido por Casadevall e Fang (2014), no paradigma da Ciência Moderna, separam-se os estudos em áreas. Cada área seria supostamente encarregada de estudar um objeto de estudo e cada objeto pertenceria supostamente a apenas uma área. Isso se estende às pessoas, que devem ser “de exatas” ou “das humanas”, muito raramente as duas, ou, igualmente raro, “das naturais”. O fazer científico, então, vê-se compartimentado, separado em caixas monótonas que contêm conjuntos de práticas, métodos e modelos típicos e pertinentes a cada área.

Como discutido por Smolicz (1974), é natural, logicamente, que não se espere de um estudioso do século XXI, época de uma Ciência que produz e analisa, massivamente, dados e informações, além de constantemente se revisar, que saiba de tudo e domine todas as áreas. E também é natural e necessário que se escolha um campo de estudo, um tema, um objeto. Entretanto, não é a isso que se direciona a reflexão e a crítica de diversos pensadores modernos, mas ao reflexo disso manifestado na falta de compreensão da inerente conexão entre os objetos de estudos das ciências naturais, na Educação em Ciências e pela própria comunidade científica (SMOLICZ, 1974; CASADEVALL; FANG, 2014). Ou seja, por vezes, é esquecido, neste contexto de fragmentação, que o ferro da Química é o mesmo ferro da Física, que não é diferente do ferro da Biologia. Ainda que, em cada teoria, em cada modelo, de cada ciência, ele possa assumir diferentes aspectos, os átomos de ferro que correm nas veias também compõem o núcleo da Terra. Assim, o poema foi composto principalmente como um aceno a esta conexão, fruto desta consideração. Mas foi, também, composto aspirando a um caráter existencial, ao

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.1008

buscar refletir sobre a posição humana ante tais vínculos, além de ser regionalista, ao tentar localizar tudo isto no contexto social, histórico e geográfico em que se deu a escrita.

O sangue escolhido para ser descrito no poema, para representar o sangue humano, corre nas veias de alguém que traciona um arado ao longo de um campo cujo solo é um latossolo ou um nitossolo. Estas decisões não foram tomadas despropositadamente, pois se buscou capturar uma cena comum no oeste do estado do Paraná, região marcada pela forte influência da cultura e tradição rural e agrária, oriundas dos processos colonizatórios da região (FREITAG, 2007). Assim, constitui-se uma relação direta entre o humano, sua ferramenta de trabalho e sua terra, intimamente ligados pela própria composição de seus corpos, de sua estrutura física.

A absorção desta relação caminha ao lado do processo do enraizamento, termo que tem origem no verbo francês *enraciner*, descrito em um ensaio da filósofa francesa Simone Weil e articulado à Educação em Ciências por Roth (2015):

Enraizamento é um aspecto importante do conhecimento, pelo qual os indivíduos permanecem fundamentados e conectados aos mundos familiares que os cercam. O oposto, desenraizamento (*déracinement*), ocorre em casos de supressão brutal de todas as tradições locais, incluindo a supressão “brutal” das formas de conhecimento disponíveis para as pessoas. (ROTH, 2015, p. 481)

Para este autor, a Educação em Ciências pode ser pensada em termos da dialética do desenraizamento | enraizamento, na busca de prevenir a sensação de alienação que muitos alunos experimentam quando solicitados a abandonar seu mundo primário. Ao compreender sua localização no espaço-tempo, em relação a si com as outras coisas (entes), o ser se movimenta da posição de alguém que apenas observa alienado, portanto, desconexo da natureza e da própria ciência, para uma disposição de familiaridade. Em termos de Educação em Ciências, este ser passa de incapaz de conectar suas experiências pessoais com conhecimentos científicos, para alguém que experiencia os fenômenos e os entes que o cercam, o que pode ser compreendido como seu enraizamento, no sentido de Roth (2015) e Østergaard (2015; 2017).

Diante disso, o avanço de dominação da natureza, a cega e restrita racionalização dela, como descritas por Nascimento (2022), e a construção de barreiras aparentemente intransponíveis entre as áreas do saber, como estudada por Smolicz (1974), tornam-se frágeis. Consequentemente, se nos deslocamos da posição de um observador em direção a qualquer outra coisa, somos obrigados a assumir um novo ponto de vista. Nesta perspectiva, não podemos mais acessar ao conhecimento sobre a natureza apenas através de modelos. Em vez disso, necessitamos experienciar a natureza, iniciar a nossa compreensão pela *raiz*, diretamente saída da terra, e não pelas folhas, que são produto último de um processo; no caso da fisiologia vegetal, a fotossíntese e, no nosso caso, a ciência. Ou seja, não é somente a leitura despreziosa de um texto, o assistir vago de um filme ou um documentário, ou o ouvir passivo sobre o material das ferramentas de trabalho típicas de um trabalhador rural do Oeste do Paraná, sobre a composição química dos solos férteis do território paranaense, sobre a fisiologia dos

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.1008

tecidos líquidos do corpo humano ou sobre o ciclo de vida de uma estrela, que vão fomentar a compreensão da natureza. Pelo contrário, iniciam a compreensão das ciências pela aproximação às abstrações típicas de cada uma, e não pela experiência do que supostamente há nas “caixas”.

Por outro lado, o sentir do gosto férreo do sangue, da terra e do arado tem muito potencial para percebermos e compreendermos do que são feitas as coisas, do que a entrega de modelos e teorias supostamente prontas e acabadas sobre a composição química do mundo no início do processo educativo. Ou seja, melhor seria partir da experiência do mundo em direção aos modelos, e não o contrário. Portanto, este poema busca a relação, a conectividade, entre os entes, as coisas, os objetos de estudos das ciências, e, por consequência, entre as próprias ciências, ao mesmo tempo em que busca localizar quem experimenta em seu tempo e espaço, respeitando sua historicidade.

3.3 Sobre Tornar-se T(t)erra

O poema desta subseção, “Laços”, foi composto seguindo a mesma linha que os antecessores. Mais uma vez se persegue a relações entre as coisas que habitam o mundo, mas desta, o próprio eu lírico se entende como parte delas, novamente esbarrando no caráter existencial do experimentar o mundo.

LAÇOS (Autor 1)

*Tornei-me terra, barro e pó
Naquela manhã em que vi
Ao largo do rio, céu e Sol
Os que dançam ocultos
ligados por corda, bolo e nó
Que se revelam em auroras
sequenciais de morte, vida e o rol
De fios que nos ligam.*

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.1008

“Laços” expressa uma conclusão sobre o que havia sido expresso e reconhecido nos poemas anteriores. Retorna-se ao tema das conexões, das ligações, da irreducibilidade da natureza a pequenas partículas a serem compreendidas separadas e desconexamente. Mas, desta vez, o eu lírico evoca para si a condição de terra, barro e pó, assumindo uma posição de igual para com os entes que habitam a natureza. “Laços” almeja alcançar o resultado último do enraizamento, expressando a impressão e a experiência de alguém que não mais se posiciona sobre ou sob os entes e os seres, mas se iguala a eles e se compreende como um habitante de um mundo comum aos homens, mulheres, lagartos, pássaros, árvores e pedras. O mesmo mundo em que habitam os átomos, as moléculas, os quarks, os bósons.

Buscou-se, na composição deste poema, a expressão daquilo que não pode facilmente ser visto ou modelado aos olhos da visão fragmentada da ciência moderna, que não pode ser facilmente expresso em modelos que, por natureza, ignoram seletivamente aspectos de um objeto. Isto é tratado em um sentido do que foi chamado de “terra” por Heidegger, algo que sustenta, dá origem, aos mundos de interpretação do que se experimenta (MOOSBURGER, 2008). Sobre “terra” para Heidegger, Thomson (2004) diz ainda que:

“Terra”, em outras palavras, é um dos nomes de Heidegger para aquilo que dá origem ao nosso mundo de significado sem jamais se esgotar neles, uma dimensão de inteligibilidade que experimentamos principalmente à medida que se afasta de nossa consciência, iludindo nossas tentativas de finalmente conhecê-lo, apreendê-lo e expressá-lo plenamente em termos de algum conteúdo positivo (THOMSON, 2004, p. 387).

Ou seja, a dança oculta escrita no poema tem como palco a terra de Heidegger, de onde se originam os muitos significados e interpretações sobre os entes, mas que, sempre fértil, se recusa a ser definida por eles.

Ainda na filosofia de Heidegger, as “auroras sequenciais de morte, vida e o rol dos fios que ligam”, por sua vez, fazem referência à noção da relação intrínseca entre as existências do *ser-aí*¹⁰, descrita como “ser-com”. Segundo Oliveira (2010), o ser-com:

[...] é uma determinação existencial do ser-aí. Com isso se quer dizer que essa relação entre os seres-aí se dá como única possibilidade, pois o modo de ser-no-mundo da presença é estar circundado por entes e co-presentes (OLIVEIRA, 2010, p. 58).

¹⁰ No uso filosófico contemporâneo, essa palavra ingressou com o significado atribuído pelo existencialismo, sobretudo por Heidegger, que a usou para designar a existência própria do homem. (ABBAGNANO, 2007, p. 888).

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.1008

Além disso, alude-se a temporalidade na filosofia de Heidegger, em que o porvir, que no poema são as “auroras sequenciais”, é a constante condução das estases de ter-sido e da presença, além de ser o que faz o ser-aí perceber-se como um ser-para-a-morte, que obedece a única regra comum à vida: a morte, o fim, o caminho ao nada (GUEDES, 2020). “Laços” é, então, o desfecho de uma discussão iniciada em “Os Entes”, retomando e expandindo a reflexão sobre ser, com alusão à filosofia de Heidegger, em busca da expressão do próprio enraizamento, como intencionado neste trabalho.

4 Possibilidades à Educação em Ciências

Os poemas foram compostos na sequência apresentada neste trabalho. Por várias vezes, voltou-se aos mesmos conceitos, às mesmas ideias e, em cada uma destas vezes, novos aspectos foram trazidos à tona. Assim, deve-se entender o processo da composição dos poemas também como um processo de estudo dos temas trabalhados dentro do projeto Atelier Científico. Os poemas em si foram intencionados como objetos estéticos, mas, além disso, apresentam a expressão do caminho formativo do autor no tema.

Iniciou-se com “Entes” e, neste poema, é possível encontrar uma visão atrelada à experiência de quem apenas observa, de quem busca, de quem caça seu objeto de estudo e se esforça em sua modelagem. Tenta encaixá-los com suas frases de português e matemática, tenta defini-los, como é a tendência da ciência moderna, sem se preocupar muito com a conexão entre as coisas. Entretanto, a partir da experiência com os entes, o eu lírico logo percebe que eles o alteram, modelam, tanto ou quanto ele havia intencionado fazer. É, portanto, um processo (auto)formativo. Na sequência, “Salossolo férreo” apresenta uma voz poética preocupada com própria conexão entre as coisas, buscando entre seus modelos já definidos, compostos, sobre os entes e seres que habitam o universo, colidindo-os em suas similaridades, na tentativa de esboçar um contínuo entre a existência das coisas, um contínuo entre os entes. Em “Laços”, a voz poética é de alguém que toma consciência de uma posição e se vê confortável nela, uma posição em que se existe com as coisas e as experimenta, não apenas as observa, abrindo-se para o mundo e, por fim, tornando-se mundo, tornando-se terra, tornando-se Terra.

O sequencial destas vozes, destes poemas, é, em últimas palavras, a expressão de uma jornada, percorrida através do estudo dos conceitos explorados no projeto Atelier Científico e neste trabalho. É uma jornada de revisão da compreensão da própria compreensão do mundo e, como não poderia deixar de ser, da própria existência. Neste sentido, se a problemática que motiva a escrita deste texto reside na atual situação da Educação em Ciências, caracterizada pela chamada reversão ontológica denunciada pela literatura (DAHLIN; ØSTERGAARD; HUGO, 2009), em que os modelos precedem a experiência, o que vai de encontro ao curso natural da ciência, defende-se a escrita de poesia como meio de fomento ao enraizamento como alternativa à reversão ontológica.

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.1008

Moya-Mendez e Zwart (2022, p. 741, tradução do autor) defendem que “poesia tem o poder de motivar, inspirar e convidar estudantes para explorar suas ideias sobre a natureza, mesmo se essas ideias não sejam do agrado de todos ou compartilhadas por todos”. Concluem, ainda, que a escrita da poesia possui o potencial de incentivar a visão holística da natureza, típica de momentos pretéritos da história científica, mas esquecida ao longo do desenvolvimento da ciência moderna.

As experiências estéticas podem ocorrer “com relação a qualquer objeto ou acontecimento, independentemente de ser arte ou não, de ser belo ou não, de existir concretamente ou não” (PEREIRA, 2011, p.115). Isto se dá, pois, como descrito por Østergaard (2017), as experiências estéticas se relacionam, antes de tudo, com o ambiente e são incorporadas ao “conhecimento corporificado” (*embodied knowledge*). Nas palavras de Ferreira (2011, p. 408), “poesia e corpo possibilitam uma educação que emerge da sensibilidade, afetando a existência humana e tornando os sentidos mais abertos para as coisas do mundo e de si mesmos” (FERREIRA, 2011). O sentido de *embodied knowledge* aqui se liga ao sentido original trabalhado por Merleau-Ponty¹¹, que aponta a uma forma de conhecimento baseado em uma correspondência pré-reflexiva entre corpo e mundo, que escapa à lógica dualista cartesiana, adquirida pela própria experiência e derivada na noção de Heidegger de “ser-no-mundo” (TANAKA, 2011). Nas palavras do filósofo: “A verdade não ‘habita’ apenas o ‘homem interior’, ou, antes, não existe homem interior, o homem está no mundo, e é no mundo que ele se conhece” (MERLEAU-PONTY, 1999, p. 6).

Isto se entrelaça ao refletirmos sobre o processo da escrita, seja de um texto acadêmico, seja de um poema, pois, conforme Flickinger (2010), a linguagem trespassa e desafia a limitação do pensamento racional, do mesmo modo, é recheada de momentos de irracionalidade. Sobretudo, ao contrário do que usualmente pensado, os textos não meramente expressam um conteúdo, pois, assim como o conteúdo molda o texto, o próprio texto molda seu conteúdo e o autor, pela estética, ao longo do processo de escrita; assim, escrever não se trata apenas de expressar, mas também de compreender. Neste mesmo sentido, Paulo Freire (1989) diz que o ato de escrever é indissociado do ato de ler, tanto a palavra quanto o mundo. Ou seja, quem escreve também lê, também interpreta, também experiencia (IARED *et al.*, 2015).

A poesia, o poeta e o mundo, segundo Ferreira (2016), são seres entrelaçados que, através de palavras, impulsionam a experiência estética e abrem estradas para as várias compreensões, isto porque o poeta é permanentemente afetado pelas coisas do mundo e pela vida. Isso é consolidado durante o escrever, pois:

¹¹ Maurice Merleau-Ponty (1908-1961), fenomenólogo francês, enfatiza a maneira pela qual nossa experiência não forma um domínio privado fechado, mas uma maneira de ser-no-mundo; vivemos nossas vidas no ambiente perceptivo de um mundo humano, ou *Lebenswelt*, irreduzível à consciência pura ou privada (BLACBURN, 2016).

No momento da criação, o organismo se desdobra, o corpo se movimenta, os sentidos acendem as lanternas da intuição, o olhar sensível do poeta capta o que se percebe de si mesmo e do mundo, para em seguida, surgir o poema, revelando por meio da linguagem a existência do poeta. (FERREIRA, 2011, p. 91).

Entretanto, o ato de escrever uma poesia sobre um assunto científico qualquer, ou até mesmo filosófico, poderia resultar em duas peças, pois o autor poderia assumir duas posturas. A primeira é a postura de alguém que apenas observa e descreve, toma como verdade absoluta e imutável os modelos de uma suposta ciência pronta e acaba em um forçado mundo em que a importância da discussão sobre os assuntos científicos reside na mera absorção de informação e no aprendizado das técnicas. Desta postura na escrita resultaria, muito provavelmente, um poema que, em rimas e sonorizações diversas e convenientes, serviria como uma ferramenta, e como se serve a um mestre, para um propósito prático, um objetivo bem definido, de memorizar informações, nomes, definições, signos, a respeito de um assunto. É o caso das inúmeras pequenas músicas ou anedotas tão difundidas nas aulas de matemática e ciências Brasil a fora, a partir das quais a mera memorização erroneamente se confunde com aprendizado. Entretanto,

A memorização mecânica da descrição do elo não se constitui em conhecimento do objeto. Por isso, é que a leitura de um texto, tomado como pura descrição de um objeto é feita no sentido de memorizá-la, nem é real leitura, nem dela, portanto, resulta o conhecimento do objeto de que o texto fala (FREIRE, 1989, não paginado).

Questiona-se, então, o real valor da representatividade da teoria científica implícita nas siglas, músicas e outros estratagemas de memorização, e, em todo caso, da representatividade dos entes naturais abarcados na teoria. Em suma, questiona-se: “isto aproxima o estudante do modelo ou da natureza modelada?”.

Uma segunda atitude possível a quem escreve um poema é a que vem sendo chamada de “atitude estética” (PEREIRA, 2011). Com esta postura, o autor é antes um ser tomado pelo escrever, que contempla o fenômeno do escrever, mas que não o premedita, que experiencia o escrever. Uma atitude estética é, portanto, uma atitude de abertura plena à experiência. Ou seja, o autor não apenas se posiciona aberto ao fenômeno, ao acontecimento por si só, mas também aos efeitos deste fenômeno nele próprio (PEREIRA, 2011).

O ser que escreve, então, posiciona-se em disponibilidade ao mundo, não se fecha em “caixas” e, portanto, não escreve apenas sobre modelos, que são suposições e abstrações da realidade, mas experiencia e descreve sobre suas interpretações acerca do mundo, e sobre um mundo localizado em si próprio. Assim, o poema que é cria desta atitude estética não é um construto objetivo, não serve a um propósito racional objetivo de memorização; é, antes de qualquer coisa, uma extensão do próprio autor, que passa a habitar o mundo com ele, e é uma extensão do próprio mundo, que passa a habitar o autor. É difícil, portanto, disponibilizar-se aos entes e no escrever sair ileso, pois algo é inevitável: se olhares esteticamente para o mundo, ele te olhará de volta.

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.1008

Neste ponto do texto, já é mais nítida a resposta à pergunta “isto aproxima o estudante do modelo ou da natureza modelada?”. Para quem escreve em atitude estética, é diametralmente oposta da resposta para quem não escreve. O ato de escrever esteticamente aproxima o autor do mundo e não dos modelos, pois é exatamente para ele que o autor olha.

Em um contexto de Educação em Ciências, primeiro deve refletir sobre o próprio sentido do termo “educação”. Existe uma diferença implícita entre a “educação” e o “ensino”. Segundo Mogilka (2002), não existe consenso teórico firme sobre a conceituação de “ensinar”, mas é comum que possua duas características centrais: a transmissão de conhecimentos e a centralidade do processo no professor. “Educar”, por outro lado, teria se desenvolvido do latim *ex-ducere*, cujo significado reside no sentido de desenvolver, conduzir para fora, desabrochar as potencialidades do estudante. Assim, “as práticas educativas englobam e ultrapassam o ensino de conhecimentos, nunca desprezando a sua importância” (MOGILKA, 2002, p. 11), isto porque educar vai muito além de ensinar. Educar não se limita à transmissão de conhecimentos, à instrução e instrumentação de pessoas em prol de um objetivo, em prol do desenvolvimento de habilidades pontuais ou gerais.

Os educadores em ciências que se envolvem com a formação do ser que educa podem cultivar, especialmente, a intencionalidade de formação de uma atitude científica que experiencie o fazer científico, não apenas como uma ferramenta, mas um modo de viver, um modo de estar, um modo de existir. Se essa for a preocupação da Educação em Ciências, não faz sentido o prosseguimento da aproximação ao estudante, do educando, primeiramente pelos modelos científicos, antecedendo a aproximação pela via experiencial. Isto porque os modelos não são, sozinhos, o fazer científico, mas criação do resultado deste. A ciência não é apenas sobre respostas, é também sobre perguntar, experienciar, perceber e interpretar, sobre estar aberto, disponível às possibilidades, aos aspectos da natureza. Neste sentido, Freitas (2020) reivindica que é necessário adotar uma pedagogia com fundamentação estética, descrevendo que:

[...] é sobre a base emocional das pessoas, desenvolvida em relação aos seus contextos que é desenvolvido seu comportamento, estabelecidos seus princípios e assumidas suas posturas com relação aos demais seres vivos, fenômenos e situações diversas. Por isso, nossos sentidos, nossa sensibilidade, nossos sentimentos, construídos em nossas relações, precisam ser cultivados, a florados e educados! (FREITAS, 2020, p. 27).

Assim, o poema, escrito em atitude estética, mostra-se como uma possibilidade para a Educação em Ciências, o que fomenta seu enraizamento e isto leva, necessariamente, ao abandono das práticas consequentes do processo de reversão ontológica.

5 Considerações Finais

A Educação em Ciências se estruturou sob o legado a ciência moderna, da racionalidade e de seus dilemas. Isso implica, inevitavelmente, na perda do senso de uma ciência holística e na falha em promover uma educação que aproxime o educando do mundo-vida. De forma alguma se propõe o “uso” dos poemas aqui explorados como ferramentas ou estratégias de ensino. Antes disso, propôs-se a vivência da própria experiência de compor, estes e infinitos outros novos, por outros poetas, com outras interpretações e buscou-se apresentar a potência que aguarda neste caminho. Uma *re-reversão ontológica* se mostra mais do que necessária para combater a alienação latente que acomete os estudantes nos contextos educativos em ciências. Trilhando-os, poderemos incentivar nossos estudantes a, mais uma vez, plantarem suas raízes na terra onde estão, e, enfim, a tornarem-se t(T)erra.

Referências

- ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- ALVES, Rubem. **Filosofia da ciência**: introdução ao jogo e suas regras. São Paulo: Brasiliense, 1981.
- BLACKBURN, Simon. **The Oxford dictionary of philosophy**. 3. ed. Oxford: Oxford Univ., 2016.
- CARMO, Ana Paula Carvalho do; SOUSA, Robson Simplicio de; GALIAZZI, Maria do Carmo. Experiências Estéticas na Formação de Professores de Ciências e Matemática: Influências da Hermenêutica Gadameriana. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 404-432, 2022.
- CASADEVALL, Arturo; FANG, Ferric. **Specialized Science**. *Infection and Immunity*, v. 82, n. 4, p. 1355-1360, 2014.
- DAHLIN, Bo; ØSTERGAARD, Edvin; HUGO, Aksel. An argument for reversing the bases Science education – a phenomenological alternative to cognitivism. **Nordina: Nordic Studies Science Education**, v. 5, n. 2, p. 185-199, 2009.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa-SPI, 2006.
- EU LÍRICO. In: SILVA, Fabio Mario da. **E-dicionário de termos literários de Carlos Ceia**. 2016. Disponível em: <https://edtl.fcsh.unl.pt/encyclopedia/eu-lirico>. Acesso em: 16 fev 2023.
- FERRARO, José Luís Schifino. Currículo, experimento e experiência: contribuições da Educação em Ciências. **Educação**, Porto Alegre, v. 40, n. 1, p. 106-114, 2017.
- FERREIRA, Gilmar Leite. A poesia educa. **Revista Contemporânea de Educação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 12, p. 397-409, 2011.

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.1008

FERREIRA, Gilmar Leite. O fenômeno da criação poética. **Ekstasis: Revista de Hermenêutica e Fenomenologia**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 89-114, 2016.

FEYERABEND, Paul. **Contra o método**. São Paulo: UNESP, 2011.

FLICKINGER, Hans-Georg. **A caminho de uma pedagogia hermenêutica**. Campinas: Autores Associados, 2010.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. 23. ed. São Paulo: Cortez, 1989.

FREITAG, Liliane da Costa. **Extremo-oeste paranaense**: história territorial, região, identidade e (re)ocupação. 2007. 209 p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Julio Mesquita Filho", Faculdade de História, Direito e Serviço Social, Franca, 2007.

FREITAS, Diana Paula Salomão de. O fundamento estético da ação do docente ou por uma pedagogia do sentir. In: DICKMANN, Ivanio (org.). **Educar é um ato de amor**. Veranópolis: Diálogo Freiriano, v. 1, 2020. p. 25-32.

GADAMER, Hans-Georg. **Hermenêutica da obra de arte**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.

GLAZ, Sarah. Poetry inspired by mathematics: a brief Journey through history. **Journal of Mathematics and the Arts**, n. 4, v. 5, p. 171-183, 2011.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2006.

GUEDES, Alexandre. Temporalidade, sentido autêntico da existência e a questão da ontologia fundamental em Heidegger. **Natureza Humana - Revista Internacional de Filosofia e Psicanálise**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 219-236, 2020.

HEIDEGGER, Martin. **Ser e tempo**. 10. ed. Petrópolis: Vozes; Bragança Paulista: Editora Universitária São Francisco, 2015.

HERMANN, Nadja. **Autocriação e horizonte comum**: ensaios sobre educação ético-estética. Ijuí: Unijuí, 2010.

HERMANN, Nadja. **Ética e estética**: a relação quase esquecida. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.

HERMANN, Nadja. **Hermenêutica e educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

IARED, Valéria Ghislotti; DI TULLIO, Ariane; PAYNE, Phillip G.; OLIVEIRA, Haydée Torres de. Philosophical hermeneutics and critical pedagogy in environmental education research and practice. **Canadian Journal of Environmental Education (CJEE)**, v. 20, p. 123-138, 2015.

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.1008

- LAGO, Clenio; VANI, Andressa Cristina. Experiência estética e formação: um desafio contemporâneo à educação. **Impulso**, Piracicaba, n. 25, v. 63, p. 57-76, 2015.
- LAROSSA, Jorge. O ensaio e a escrita acadêmica. **Educação & Realidade**, Porto Alegre n. 28, v. 2, p. 101-115, 2003.
- LEIVISKÄ, Anniina. Finitude, fallibilism and education towards non-dogmatism: Gadamer's hermeneutics in science education. **Education Philosophy and Theory**, n. 45, v. 5, p. 516-530, 2013.
- LIFE-WORLD. In: **Encyclopedia Britannica**. 2016. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/life-world>. Acesso em: 14 fev 2023.
- MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da percepção**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- MOGILKA, Maurício. Ensinar e educar: processos diferentes, mas não antagônicos. **TEIAS**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 5, p. 1-13, 2002.
- MOOSBURGER, Laura de Borba. Mundo, terra e “não-encobrimento” em A origem da obra de arte. **Artefilosofia**, Ouro Preto, v. 3, n. 5, p. 35-47, 2008.
- MOYA-MÉNDEZ, Natalia Calderón; ZWART, Hub. Science and poetry: poems as an educational tool for biology teaching. **Cultural Studies of Science Education**, v. 17, p. 727-743, 2022.
- NASCIMENTO, Antônio José. A ciência que não pensa e a provocação da natureza em Heidegger. **Conjectura: Filosofia e Educação**, Caxias do Sul, v. 27, e022012, 2022.
- OLIVEIRA, Lauro Ericksen. O ser-com como compartilhamento da verdade do ser-aí. **Saberes**, Natal, v. 3, número especial, p. 57-70, 2010.
- ØSTERGAARD, Edvin. Earth at rest: aesthetic experience and students' grounding in Science Education. **Science & Education**, v. 26, n. 2, p. 557-582, 2017.
- ØSTERGAARD, Edvin. How can Science education foster students' rooting?. **Cultural Studies of Science Education**, v. 10, n. 2, p. 515-525, 2015.
- ØSTERGAARD, Edvin; HUGO, Aksel; DAHLIN, Bo. From phenomenon to concept: designing phenomenological science education. In: LAMANAUSKAS, Vincentas; VAIDOGAS, G. (Eds.). **Proceedings of the 6th IOSTE SYMPOSIUM FOR CENTRAL AND EASTERN EUROPE**, 2007. p. 123-129.
- PEREIRA, Marcos Villela. Contribuições para entender as experiências estéticas. **Revista Lusófona de Educação**, v. 18, n. 18, p. 111-123, 2011.
- PETIT, Michèle. **Os jovens e a leitura: uma nova perspectiva**. Trad. Celina Olga de Souza. São Paulo: Ed. 34, 2008.

DOI: 10.46667/renbio.v16i1.1008

ROTH, Wolff-Michael. *Enracinement* or the earth, the originary ark, does not move: on the phenomenological (historical and ontogenetic) origin of common and scientific sense and the genetic method of teaching (for) understanding. **Cultural Studies of Science Education**, v. 10, p. 469-494, 2015.

SANTOS, Valdirene Aparecida Araujo dos; SOUSA, Robson Simplicio de. A educação em uma abordagem fenomenológica: repercussões das experiências ontológicas na educação em ciências. **Educação em Revista**, v. 23, n. 1, p. 267-286, 2022.

SMOLICZ, Jerzy Jaroslaw. Fragmentation in science and education: An analysis of the community structure of science. **Melbourne Studies in Education**, v. 16, n. 1, p. 1-58, 1974.

SOCRAFTYME. **String art in modern interior design**. Disponível em: <https://socraftyme.com/string-art-in-modern-interior-design/>. Acesso em: 04 jun. 2023.

SOUSA, Robson Simplicio de. Atelier Científico: Incentivo a Atitudes Estéticas a partir de Exposições de Arte em Ciências e Matemática. In: VENTURI, Tiago; BARTELMES, Roberta Chiesa. **Educação, Ensino e Ciências: formação docente e (re)existência na Universidade Pública**. Curitiba: CRV, 2023. p. 59-71.

SOUSA, Robson Simplicio de; GALIAZZI, Maria do Carmo. Traços da hermenêutica filosófica na educação em ciências: possibilidades à educação química. **Alexandria**, n. 10, v. 2, p. 279-304, 2017.

TAMBONE, Vittoradolfo; PENNACCHINI, Maddalena. TACT glossary: technoscience. **Clin Ter.**, v. 161, n. 6, p. 569-71, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21181089/>. Acesso em: 14 fev. 2023.

TANAKA, Shogo. The notion of embodied knowledge. In: STENNER, Paul; CROMBY, John; MOTZKAU, Johanna; YEN, Jeffrey.; HAOSHENG, Yu. (ed.). **Theoretical psychology: global transformations and challenges**. Concord: Captus Press, 2011. p. 149-157.

THOMSOM, Iain. Ontology and ethics at the Intersection of Phenomenology and Environmental Philosophy. **Inquiry**, n. 47, p. 380-412, 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR). **Licenciar**. Pró-Reitoria de Graduação. Curitiba, 2023. Disponível em: <http://www.prograd.ufpr.br/portal/coafe/uaf/licenciar/>. Acesso em: 16 fev. 2023.

Recebido em abril de 2023.
Aprovado em junho de 2023.

Revisão gramatical realizada por: Eunice Souza Couto
E-mail: eunice.couto@gmail.com