


# Aprendendo Ciências: Meio Ambiente e Formação de Professores

Ensino Pesquisa Extensão



Giordane Miguel Schnorr  
Riceli Gomes Czekalski  
Roque Ismael da Costa Güllich  
(Orgs)

# Aprendendo Ciências: Meio Ambiente e Formação de Professores

Ensino Pesquisa Extensão

PET CIÊNCIAS



**Giordane Miguel Schnorr  
Riceli Gomes Czekalski  
Roque Ismael da Costa Güllich  
(Orgs)**

# SUMÁRIO

<b>PREFÁCIO.....</b>	<b>5</b>
<i>Erica do Espírito Santo Hermel</i>	
<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<i>Giordane Miguel Schnorr, Riceli Gomes Czekalski, Roque Ismael da Costa Güllich (Orgs)</i>	
<b>PRIMEIRA SEÇÃO: RELATO DE EXPERIÊNCIAS: DIVERSAS MODALIDADES, AÇÕES, TRAJETÓRIAS E PERSPECTIVAS.....</b>	<b>10</b>
Capítulo I - A constituição docente e a educação ambiental presente nas narrativas de uma licencianda em ciências biológicas .....	11
<i>Riceli Gomes Czekalski, Rosangela Inês Matos Uhmman</i>	
Capítulo II - Atividade prática sobre o sistema locomotor: potencialidades e desafios da mediação pedagógica ao ensinar e aprender remotamente.....	21
<i>Franciele Siqueira Radetzke, Victória Santos da Silva, Roque Ismael da Costa Güllich</i>	
Capítulo III - Contribuições da educação tutorial no PETCiências para a constituição acadêmica .....	37
<i>Tamini Wyzkowski</i>	
Capítulo IV - Experiências formativas no estágio de docência em ciências em tempos de pandemia .....	45
<i>Mateus Dos Santos Oliveira, Taise Maria Pelissaro, Ruben Alexandre Boelter</i>	
Capítulo V - Formação docente e o desenvolvimento do currículo mediados pela investigação-formação-ação no ensino de ciências.....	55
<i>Franciele Siqueira Radetzke</i>	
Capítulo VI - Narrativa formativa: marcas do percurso de uma professora de ciências .....	69
<i>Solange Maria Piotrowski</i>	

Capítulo VII - O ensino remoto e a aprendizagem  
das propriedades dos materiais em aulas de ciências no 6º ano .....79

*Giordane Miguel Schnorr, Fabiane de Andrade Leite, Marisa Both*

Capítulo VIII - O papel da reflexão crítica na formação  
para (re)pensar a prática docente no ensino de ciências e biologia.....88

*Leonardo Priamo Tonello, Eliane Gonçalves dos Santos*

Capítulo IX - PETCiências: a educação ambiental como elo  
de ligação entre ensino, pesquisa, extensão ..... 102

*Karen Raffaely Rigodanzo Teichmann, Roque Ismael da Costa Güllich*

Capítulo X - PETCiências: divulgação científica em mídias sociais..... 110

*Alessandra Nilles Konzen, Graciela Paz Meggiolaro*

**SEGUNDA SEÇÃO: PRODUÇÕES DE PESQUISA..... 121**

Capítulo XI - A divulgação científica na área de ensino de ciências:  
um olhar para os meios de divulgação utilizados ..... 122

*Jonatan Josias Zismann, Vanessa Cléia Palinski, Judite Scherer Wenzel*

Capítulo XII - Analisando as imagens do corpo humano  
em livros didáticos de biologia publicados no brasil  
no início do século XX (1920-1950)..... 133

*Cleiton Edmundo Baumgratz, Erica do Espírito Santo Hermel*

Capítulo XIII - Articulações entre educação ambiental  
e as tecnologias digitais no ensino de ciências: compreensões iniciais ..... 147

*Liandra Cardoso, Paula Vanessa Bervian*

Capítulo XIV - Figurações da educação ambiental  
em práticas educativas com enfoque CTS: resultados de pesquisa  
a partir da participação no PETCiências ..... 157

*Leticia Barbieri Martins, Ana Paula Butzen Hendges, Rosemar Ayres dos Santos*

## PREFÁCIO

O Programa de Educação Tutorial PETCiências foi criado em dezembro de 2010 com o objetivo de melhorar as condições de estudo, garantir a formação de qualidade e assegurar a permanência dos licenciandos no curso de licenciatura em Ciências: Biologia, Física e Química, também procurando consolidá-lo durante o período de implantação da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). A universidade, o curso de Licenciatura em Ciências e o PETCiências nasceram praticamente juntos, evoluíram juntos.

Dez anos se passaram e o curso de licenciatura em Ciências transformou-se em três novos cursos de licenciatura: em Ciências Biológicas, em Física e em Química. Mas os objetivos propostos ainda são os mesmos: trabalhar de forma interdisciplinar, de modo a aproximar a Biologia, a Física e a Química num contexto geral de formação, unificando a formação de professores em Ciências como um todo, maior que as suas partes complementares, para resgatar o sentido de área de formação, ou seja, as Ciências da Natureza, tendo como temática central “Meio Ambiente e Formação de Professores”.

Adicionalmente, é importante salientar o fato de que sempre foi relevante o fato de as atividades do PETCiências estarem voltadas para o ensino, a pesquisa e a extensão, indissociáveis para uma formação de qualidade. Ao longo dos anos, muitos licenciandos tiveram a oportunidade de atuar no ensino, por meio de auxílio aos professores das escolas públicas e privadas da região, revitalizando os laboratórios de ensino de Ciências. Isso permitiu que tivessem contato com seu futuro ambiente de trabalho, conhecessem e tivessem a experiência de uma prática, uma formação além daquela obtida em salas de aulas, na universidade. Também participaram e organizaram seminários e cursos de formação. Eles desenvolveram sua iniciação científica, estando ligados a um projeto de pesquisa, com temas especialmente voltados a questões ambientais ou na formação de professores no ensino de Ciências, orientados por professores formadores do

GEPECIEM (Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática), entre outros. E, em relação à extensão, nos últimos dez anos, participaram dos “Ciclos Formativos no Ensino de Ciências”, que receberam diferentes denominações ao longo dos anos, mas sempre tiveram como objetivo promover o convívio e a troca de experiências entre os licenciandos, os professores de escolas e os professores formadores da universidade.

Como professora do curso de Licenciatura em Ciências: Biologia, Física e Química da UFFS, campus Cerro Largo, estive ligada ao PETCiências desde sua criação, seja atuando como colaboradora nos projetos desenvolvidos, seja como orientadora de pesquisa dos PETianos. Em 2011, tornei-me coordenadora e tutora do PET. Preciso admitir que foi uma experiência assustadora no início, pois não sabia se conseguiria fazer o que esperavam de mim. Tinha experiência com ensino e pesquisa, mas não com extensão. No entanto, encarei isso como uma oportunidade de crescimento e aprendizagem, junto aos PETianos, que me cabia orientar. Permaneci nessa função por cinco anos. Cinco anos de aprendizagem, de crescimento, de trocas de experiências, de amizades. E, hoje, ainda permaneço no PET, novamente como orientadora e colaboradora. O PETCiências faz parte da vida acadêmica da UFFS.

É um prazer escrever o Prefácio deste livro, fruto de uma trajetória de sucesso do PETCiências, sendo a sexta produção do tipo, pois outros livros foram desenvolvidos divulgando os trabalhos realizados pelos PETianos, abrangendo o ensino, a pesquisa e a extensão. Além de uma série de resumos, resumos expandidos e trabalhos completos em eventos, publicações em periódicos da área e diversos capítulos de livros.

Espero que o PETCiências continue realizando bons trabalhos, qualificando novos licenciandos, atuando nas escolas, na pesquisa e na extensão. Que atraia novos professores formadores e que permaneça como parte da cultura dos cursos de licenciatura em Ciências da Natureza (Ciências Biológicas, Física e Química) desta universidade. Que venham novos livros, comemorando mais dez, vinte anos, de existência do Programa.

**Profa. Dra. Erica do Espírito Santo Hermel**

Coordenadora e Tutora do PETCiências (2011 - 2016)

## APRESENTAÇÃO

Este livro é uma produção coletiva, resultado da produção do Programa de Educação Tutorial (PET), do grupo conexões de saberes, interdisciplinar: PETCiências, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo – RS, que tem financiamento do Ministério da Educação – Secretaria de Educação Superior (SESu), por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e da Pró-Reitoria de Graduação da UFFS. O livro nasce com o intuito de manifestar, por meio do trabalho de produção compartilhada, as ações da tríade: Ensino, Pesquisa e Extensão, com a participação dos licenciados/as da área das Ciências da Natureza, professores/as formadores/as da UFFS do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) e, ainda, professores/as colaboradores/as da rede básica do ensino. O PETCiências visa a formação de excelência dos acadêmicos, o desenvolvimento de professores pesquisadores, críticos e reflexivos, a partir da participação ativa que alinha a teoria e a prática, em prol da constituição docente no ensino de Ciências.

O livro *Aprendendo Ciências: Meio Ambiente e Formação de Professores* é a sexta produção do PETCiências e apresenta seu escopo central, buscando sistematizar e divulgar resultados das atividades vinculadas ao Ensino, Pesquisa e Extensão dos licenciandos bolsistas do PETCiências em articulação com outros atores da tríade de interação: tutor e professores da UFFS e professores de escola. O título expõe os dois eixos principais do PETCiências: Meio Ambiente e Formação de Professores, fundamentais para o direcionamento às atividades da tríade. É válido salientar que a publicação deste livro só foi possível através dos recursos de custeio do ano de 2020, subsidiados pela UFFS, que conta com o apoio do MEC/SESu e FNDE.

O PETCiências surgiu na universidade entre outubro e dezembro de 2010, fruto das ações dos pesquisadores do GEPECIEM, grupo que já estava implementado na UFFS e se debruçava sobre as necessidades do ensino de Ciências

e Matemática, tais como a organização da Extensão por meio do Projeto Ciclos Formativos nos Ensino de Ciências e Matemática e dos Projetos de Cursos de Graduação (2010, ano da implantação da UFFS), sendo composto pelos Professores Formadores que atuam como colaboradores no PET sendo os orientadores de pesquisa dos PETianos. A contar deste elo firmado desde o seu nascimento no campus, ambos compartilharam diversas conquistas que são observadas na comunidade científica e local, entre elas inúmeras produções científicas, projetos de pesquisa e extensão com financiamento externo e a criação de um curso de mestrado. O PETCiências foi o primeiro programa de ensino e também o primeiro projeto com financiamento externo da UFFS, campus Cerro Largo.

Por conseguinte, no ano em que o PETCiências completou uma década de trajetória, marcada pelo esforço constante dos integrantes que impulsionam o trabalho colaborativo em vista de um propósito - a qualificação dos processos de formação docente - nada mais justo que recolhermos parte de nossas ações atuais e trajetórias de participantes para contar o que a Educação Tutorial tem nos proporcionado e como o programa se mantém mediante a luta/mobilização constante do Ensino Superior pela sua garantia, não apenas como bolsas de permanência estudantil, mas também como programa de formação humana, científica e cidadã de excelência.

Em termos de estruturação do livro, constam escritas que perpassam duas modalidades descritas na seção I: RELATO DE EXPERIÊNCIAS: DIVERSAS MODALIDADES, AÇÕES, TRAJETÓRIAS E PERSPECTIVAS; e seção II: PRODUÇÕES DE PESQUISAS. Deste modo, são abordadas diversas temáticas: educação ambiental, formação de professores, livros didáticos, divulgação científica, currículo, práticas pedagógicas, ciências, tecnologia e sociedade e interdisciplinaridade. Essas temáticas são desenvolvidas ao longo de 14 capítulos. Importante mencionar que, neste livro, temos o prefácio de uma ex-tutora do PETCiências que coordenou o Programa de 2011 a 2016 e que faz parte desta história desde sua instituição.

Consideramos que, ao sistematizar nossas reflexões, investigações da prática, trocas de experiências, expectativas, referências, resultados de pesquisa e de ações que resultam dos processos formativos, permitimos a abertura a novas aprendizagens e expandimos o diálogo formativo construído entre PETCiências, GEPECIEM e escolas da rede básica, para com os leitores, que tornam viva a discussão e a disseminação desses conhecimentos. Almejamos que a leitura deste



livro seja fluída e a cada capítulo proporcione compreensões e construções de conhecimento sobre e para o processo formativo. Outrossim, que inspire novas pesquisas, práticas pedagógicas e perspectivas de formação e docência.

***Giordane Miguel Schnorr***  
***Riceli Gomes Czekalski***  
***Roque Ismael da Costa Güllich***  
Organizadores

**PRIMEIRA  
SEÇÃO**

**RELATO DE EXPERIÊNCIAS: DIVERSAS  
MODALIDADES, AÇÕES, TRAJETÓRIAS  
E PERSPECTIVAS**

# A CONSTITUIÇÃO DOCENTE E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL PRESENTE NAS NARRATIVAS DE UMA LICENCIANDA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Riceli Gomes Czekalski**

*(Acadêmica do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, campus Cerro Largo, ricelicbio@gmail.com)*

**Rosangela Inês Matos Uhmman**

*(Doutora em Educação nas Ciências, Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, campus Cerro Largo, rosangela.uhmann@uffs.edu.br)*

## INTRODUÇÃO

Esta narrativa começa em decorrência da formação inicial no curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) campus Cerro Largo – RS, enquanto bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET), do coletivo PETCiências. O texto adquire sua voz por meio do uso de um diário de formação, instrumento de reflexão que permeia o processo de investigação-formação-ação (GÜLLICH, 2013). Conforme Porlán e Martín (2001, p. 64-5), “o diário [de formação], se converte progressivamente num organizador de uma autêntica investigação profissional”.

A formação inicial viabiliza a tríade ensino, pesquisa e extensão, potenciais capacitadores na jornada acadêmica. Proporcionam subsídios para consolidar

conhecimentos da práxis educacional, sendo necessária a constante reflexão sobre prática docente. Imbernón complementa (2011, p. 63):

A formação inicial deve dotar de uma bagagem sólida nos âmbitos científico, cultural, contextual psicopedagógico e pessoal que deve capacitar o futuro do professor ou professora a assumir a tarefa educativa em toda sua complexidade, atuando reflexivamente com flexibilidade e o rigor necessário, isto é, apoiando as suas ações em uma fundamentação válida para evitar cair no paradoxo de ensinar a não ensinar.

Alarcão (2011) evidencia que o hábito da escrita reflexiva é introduzido na formação inicial e permanece no processo profissional, promovendo diversos benefícios ao trabalho docente e ao ensino-aprendizagem através da investigação da prática.

Incluso no processo de narrativas, identifica-se a vertente reflexiva do sujeito, sendo uma escrita pessoal que identifica o interlocutor com passagens da sua visão sobre a formação, sua constituição docente, práticas de ensino, seus sentimentos e perspectivas da docência, entrelaçadas com suas pesquisas. “As narrativas podem incidir sobre o próprio professor, assumindo assim um caráter autobiográfico” (ALARCÃO, 2011, p. 58). Para Alarcão (2011), algumas estratégias podem potencializar a capacidade de reflexão, a partir da análise de casos, de narrativas, do questionamento do outro, do confronto de opiniões e abordagens, dos grupos de discussão, da auto-observação, da supervisão colaborativa e das perguntas pedagógicas.

Em vista do que foi abordado, pretendo compreender o papel das narrativas na minha constituição docente, através da escrita reflexiva no diário de formação, e das passagens relatadas sobre sua vivência, as quais estão entrelaçadas com a Educação Ambiental (EA).

## **METODOLOGIA**

A minha escrita, registrada no diário de formação, iniciou na segunda fase do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura durante o componente curricular de Prática de Ensino em Ciências e Biologia II: Currículo e Ensino de Ciências/Biologia, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo

– RS, no ano de 2017. Ela decorre do desenvolvimento do diário de formação e do incentivo da escrita focada na narrativa sobre as aulas e atividades promovidas perante o componente curricular. Seu desenvolvimento obteve continuidade devido a inserção no Programa de Educação Tutorial (PET) em abril de 2018, PETCiências da mesma universidade.

O PETCiências promove a formação interdisciplinar entre os cursos de licenciatura vinculados às ciências da natureza na UFFS, sendo elas Ciências Biológicas, Física e Química, articulando o tripé ensino, pesquisa e extensão, com ênfase em dois eixos principais: Meio Ambiente e Formação de Professores. O Programa do PETCiências visa à constituição de um perfil de professores pesquisadores, reflexivos e críticos, que percebam a necessidade de garantir a qualificação e (re) configuração dos espaços formativos.

Em vista disso, o diário de formação esteve presente em toda minha formação docente, desde o primeiro ano do curso, por incentivo de disciplinas de prática de ensino e, em continuidade, durante todo o percurso como bolsista PETCiências. Portanto, busquei, neste trabalho, observar fragmentos (com escritas em itálico) das reflexões contidas no meu diário de formação do PETCiências, no sentido de compreender as vivências atuais (2020), com nuances em prol da EA. Visto que a minha pesquisa perpassa o escopo central da EA, pretende-se refletir sobre as narrativas selecionadas no sentido de compreender o papel do diário de formação na constituição docente.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

A proposta deste trabalho foi analisar e versar sobre algumas reflexões deste ano, buscando aspectos que demonstrem a minha constituição docente, ao passo que investigo a minha própria formação, mensurando os avanços desse processo. Além disso, procuro anunciar narrativas pessoais e descritivas de períodos que permitiram integrar neste momento pandêmico. Segundo Prado e Soligo (2007, p.3): “A narrativa supõe uma sequência de acontecimentos, é um tipo de discurso que presenteia com a possibilidade de dar à luz o desejo de os revelar”.

Durante a pandemia de Covid-19, algumas atividades do PETCiências foram adaptadas à necessidade de um cenário tecnológico, visando à continuidade do Programa e proporcionando a formação e a constituição docente dos PETianos.

Neste período, reflito sobre minhas tramas, formação sobre meu vínculo com a EA e o processo da docência em si.

Relativo ao eixo extensão, mais especificamente à atividade designada do PETCiências que vai à escola, é o movimento de iniciação à docência em que os licenciandos se deslocam até a escola do município, na qual participam de atividades com dinâmicas, jogos didáticos, aulas em laboratório, leituras interativas, Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Porém, com a suspensão das aulas e realocação da atividade, foi sugerido que os PETianos desenvolvessem planos alternativos de aulas remotas, síncronas ou assíncronas, para auxiliar os professores da rede básica.

Desse modo, pontuo sobre o que estava percebendo referente a essas atividades e mesmo como estava enxergando o posicionamento dos professores com aulas remotas síncronas ou aulas assíncronas. Nesse percalço descrevo:

Percebo como estes professores estão sobrecarregados. Os que precisaram adaptar suas aulas ao cenário remoto estão com trabalhos redobrados, e a resposta de aulas remotas é incompatível. Aos que estão enviando as atividades/planos, também reconheço a tristeza de estar longe da sala de aula, do contato com seus alunos... Os professores se envolvem com o processo de ensino de cada indivíduo e, assim, é quase impossível acompanhar e auxiliar quem mais precisa. (Abril, 2020)

Perceber o outro é praticar a empatia, solidarizar-se pela causa, fazer parte do núcleo e conseguir enxergar de fora. Freire (1997) aborda a empatia quando se contemplam atitudes de amor, de humildade, de espírito crítico, de esperança, de confiança e criatividade. Neste momento de pandemia, essencialmente, é preciso olhar para os outros, entender como está sendo difícil para os professores e alunos esse recomeço, a busca por alternativas que sustentem o ensino remoto e a exaustão emocional atrelada a este trabalho. É neste contexto que se dá mais valor às aulas presenciais, ao trabalho do professor em ensinar em sala de aula e auxiliar na compreensão dos alunos.

O fragmento acima foi recorrente aos primeiros impactos no ensino com o distanciamento social. O que me fez refletir sobre como me sinto abatida e triste com tudo o que estava acontecendo. Solidarizo-me com os professores que sofrem com isso todos os dias, que pressionam a si próprios e, muitas vezes, culpam-se

por como desenvolvem seu trabalho, que não é só um trabalho, é também um impulsionar de futuros.

Ao discorrer sobre a EA na pandemia, é possível entender como o homem está causando mal para a própria espécie, devido aos altos índices de desmatamento. Só neste ano, já atingiu o limite do que o mundo pode aguentar para manter a vida em um certo equilíbrio. Pensando neste viés, percebo que não estou agindo como deveria, além das aulas no estágio e, enquanto bolsista PET-Ciências, atuando nas escolas, a única ação é no âmbito científico, publicando análises de concepções de EA em recursos midiáticos. Além disso, percebo a importância de um auxílio para professores utilizarem uma ferramenta de ensino para se apropriar de um entendimento de EA e facilitar a constituição de sujeitos ecológicos e preocupados com o meio ambiente, mas não só isso, um auxílio que signifique entendimento para a transformação social e por busca de autonomia. Ainda é pouco, pois esses trabalhos nem chegam à sociedade, pairam sobre a comunidade científica e ali se instalam. Mas o que ainda se almeja é continuar desenvolvendo planejamentos voltados à EA crítica, holística e humanista nas escolas e também manifestar essa compreensão enquanto indivíduo social. Direcionada à discussão:

Eu adoro a EA, discutir sobre essa temática faz com que eu me encontre, me entenda, estou em um processo de reconhecimento comigo mesma e com a EA, é como se tudo fosse interligado. A EA é tão sistêmica pra mim que chega a perpassar meus próprios ideais, propósitos, a vida em si, as relações, os modelos econômicos, as espécies, tudo. É tão poético, me encontro e desencontro muitas vezes, mas esse processo proporciona muito mais conhecimentos. (abril, 2020)

Ao me referir à EA, acredito na visão de Tristão (2004), que se baseia em um processo de redes de relações, interconexões múltiplas da formação que vinculam todos os seres vivos e sistemas criados pelo homem, dinamizando o conceito de EA a algo que conecta o “todo”, desde condições sociais, políticas, econômicas até as relações com todas as formas de vida. O fragmento faz referência às novas perspectivas que se arraigaram e vêm sendo defendidas nestes últimos anos de PETCiências.

A EA foi, por um tempo, associada ao conceito de Ecologia e de Meio Ambiente de cada época, até que se ampliaram as discussões em conferências e seminários internacionais em meados de 1970 e ela passou a obter um entendimento

mais complexo, sistêmico, humanista e holístico. Com isso, vários autores e estudiosos da área buscaram conceituar e identificar concepções de EA, visto que são diversas, pois cada indivíduo percebe a EA de modos diferentes.

Uma das problemáticas atuais da EA permeia a questão formativa. Uhmman e Vorpapel (2018) abordam as estratégias de ensino no ensino básico e constatam que, na maioria dos casos, a EA ainda tem sido trabalhada de forma fragmentada, sem que ocorra uma compreensão mais ampla para a aprendizagem dos alunos.

Para realizar as pesquisas ligadas ao projeto “Guarda-chuva” dos professores formadores, vinculados ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciências e Matemática (GEPECIEM), que também atuam no coletivo PETCiências como colaboradores e orientadores das pesquisas dos PETianos. Nesta consoante, ao trabalhar com EA e formação de professores, nas minhas pesquisas, utilizo geralmente Mello e Trivelato (1999), que conceituam a EA em: conservadora, ecologia social e ecologia política. E foi por meio desses conceitos que expandi o entendimento da EA às várias interconexões com a vida.

Quando iniciei as pesquisas referentes à EA, logo houve um encantamento pelo estudo e, assim, sugeri à minha orientadora que poderíamos nos debruçar às análises de filmes que abordassem essa temática. Após esse primeiro momento, expandimos os olhares aos recursos midiáticos, agrupando documentários, filmes e vídeos. No sentido de procurar trabalhos/artigos, em eventos e periódicos, que discorressem sobre a utilização desses recursos no ambiente pedagógico para trabalhar com a EA, foi realizada a análise. Após a primeira etapa de vivências na pandemia, ocorreu que o tutor do programa utilizou a mídia social Facebook para conduzir a seguinte indagação:

Como estamos vivendo a pandemia de Covid-19, estamos isolados e mantendo a coletividade apenas no ambiente virtual, não podemos deixar de refletir. Aqui, então, posto uma provocação para nossa escrita de um diário reflexivo/constitutivo de nosso pensamento sobre, na e para a formação em Ciências. Aqui está nosso diário on-line, diário coletivo e aberto. Assim, cada um deve comentar respondendo a questão: - Como estou me constituindo professor de Ciências neste tempo de pandemia? (tenha em mente as referências teóricas da formação, as atividades de cada eixo do PET: E, P e Ex - em desenvolvimento e o papel da escrita, leitura e diálogo formativo como partes da sistematização de nossas experiências).



É válido salientar que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são uma ferramenta didática que pode ser utilizada para trabalhar com a formação e constituição docente, quando mediadas pelo professor. Isso posto, conforme Hendges (2018, p. 20), “as redes sociais não trabalham por si só, é necessário que os professores estejam preparados para utilizá-las, dessa maneira tornando as redes sociais eficazes no ensino”. Nesta ótica, a publicação foi criada no grupo do Facebook, o qual é fechado aos licenciandos participantes do PETCiências da universidade, promovendo discussões dinâmicas no sentido de intensificar a formação desses PETianos e desenvolver pesquisas referente às escritas em um ambiente mais recorrente ao cotidiano.

Em continuidade, teve-se a ocorrência das respostas do coletivo, e aqui especifica-se a minha reflexão. A escrita abaixo discorre sobre os aspectos pessoais, quando direciona meu ponto de vista, dúvidas referentes à informação, à ciência, à comunidade científica. Serão abordados assuntos que foram muito debatidos no início da pandemia, a divulgação de fake news, a descrença nas notícias e pesquisas importantes que foram essenciais naquele momento de incertezas.

Para responder a indagação, refleti sobre duas palavras que sistematizam a minha reflexão. A primeira é a INCERTEZA. As incertezas nunca foram tão amedrontadoras como agora. Uso as palavras de Morin, pois sinalizam para duas grandes incertezas que me afrontam no momento “A condição humana está marcada por duas grandes incertezas: a incerteza cognitiva e a incerteza histórica” (2003, p. 59). Discuto constantemente com essas incertezas tanto no contexto em que vivemos, quanto da minha formação docente. Vejo o conflito científico no país e penso: será que estamos alcançando quem deveríamos atingir? Como a ciência é vista pela sociedade? Por que as pessoas têm medo do que a ciência diz? Em que momento o conhecimento passou a ser visto como vilão? Eu tenho medo é de uma sociedade assim, afinal, contribuo para a comunidade científica e entro nesse emaranhado por não discutir com quem “tem voz”, mas não tem argumentação embasada em fatos científicos. De certa forma, algumas coisas boas acontecem, a disseminação da informação nunca foi tão avassaladora, como estou tendo inúmeras oportunidades de participar de palestras e formações que, pessoalmente, seriam quase impossíveis no antigo cenário (maio, 2020).

Morin (2003, p. 59), quando aborda a incerteza cognitiva, destaca três princípios do conhecimento: o cerebral, o físico e o epistemológico. O primeiro dá-se através de uma tradução e uma construção, mas não chega a ser um reflexo da

realidade. No físico, o conhecimento fica a cargo da interpretação. E, no epistemológico, são os fundamentos da certeza que o embasam, a partir da filosofia e da ciência. Condiz com o entendimento de que “conhecer e pensar não é chegar a uma verdade absolutamente certa, mas dialogar com a incerteza”. O fragmento destacado acima traz a ciência não como uma realidade concreta, sendo que se pode ter outras conclusões a partir da Covid-19, mas defende seus percalços teóricos, metodológicos a partir da análise, já que não se faz ciência do nada. Em meio a uma pandemia, deveria ser mais consistente acreditar nos resultados que já se tem de pesquisas do que no senso comum das pessoas.

No viés da incerteza histórica, Morin (2003) argumenta que a consciência da história não deve valer apenas para o reconhecimento de fatos caóticos e suas características, todavia, deve ampliar a dimensão das incertezas do futuro ao incerto, inesperado. Uma das inquietudes do excerto é no que se refere ao regresso histórico, já que houve períodos em que a ciência era vista como um ponto de referência, como meio de discussão e, agora, o senso comum parece predominar na sociedade.

Dando sequência à leitura da escrita, observa-se a visão otimista da situação, proporcionando pontos significativos para a formação, oportunidades que surgiram durante o período e as relações com a EA.

A minha segunda palavra é INOVAÇÃO, quem sabe esse seria o momento para a inovação, estamos (re)significando o modo de ensinar, de aprender, de nos comunicar... Mas somos privilegiados por ter acesso a esses meios de informação e comunicação, e me preocupo com quem não os tem e que está sendo excluído da sociedade. É nítido como as desigualdades estão discrepantes e como isso pode afetar um futuro próximo, me preocupo também com quem tem acesso e não quer buscar a integração. Entender que a inovação do ensino é investir na articulação dos saberes, e isso a EA tem me ajudado a compreender mais amplamente, ou melhor, a me mostrar novas perspectivas. (maio, 2020)

Em continuidade, deu-se ênfase ao processo de (re)significação da docência, do ensino-aprendizagem, perante o novo modelo de ensino que tem sido utilizado, devido ao distanciamento social, “[...] uma crença na ampliação das possibilidades da Didática” (RIOS, 2008, p.37).

Ao se referir à EA, pontuo que esses conhecimentos me constituíram enquanto professora em construção. É a partir dela que eu busquei me posicionar mais como professora e me reorganizar.

No mês de agosto, a reflexão baseou-se em um relato da reinvenção da sua própria constituição docente com o desenvolvimento de alguns modelos didáticos voltados aos conteúdos microscópicos, como as bactérias dos grupos cocos, bacilos e outros, e ainda cromossomos X e Y. A ideia era facilitar aulas com esses conteúdos mais complexos ao entendimento dos alunos, e difíceis de trabalhar em sala de aula, visto que muitas escolas não dispõem de materiais necessários para o conhecimento microscópico. Não foi ao acaso que a realização de modelos didáticos foi produzida neste momento, o fato é que tais estratégias de ensino atuam no intuito de suprir essa demanda e inovar as práticas pedagógicas, contribuindo para a aprendizagem. Conforme Mendonça e Santos (2011, p. 1), os modelos didáticos “representam uma forma lúdica de instigar os alunos a pensarem e produzirem novos conhecimentos”. Assim, a licencianda relata:

Já, há alguns dias, venho pensando em produzir algo, aproveitar este tempo em que estamos com poucas horas de aula remota e criar alguma coisa que eu não tinha tempo antes. E foi nesse sentido que me recordei de umas imagens que uma vez eu havia salvado sobre modelos didáticos. (agosto, 2020)

O desejo de fazer algo que pudesse auxiliar nas aulas de ciências e biologia, tanto nos estágios do curso, como na ação “PETCiências vai à escola”, já era uma pretensão, porém com as aulas presenciais do curso integral, mais as atividades do programa, tornou-se quase impossível. Então, este momento, de certo modo, favoreceu o aprimoramento de outros sentidos da docência.

Me sinto motivada com a elaboração. O trabalho manual é feito com carinho e me proporciona satisfação poder fazer algo que almejava. Acredito na influência de modelos como estes para a aprendizagens dos alunos. Espero poder utilizá-los em minhas aulas! (agosto, 2020)

O relato foi tão significativo que a proposta se expandiu em uma matéria para o blog do programa, trazendo imagens dos modelos didáticos e algumas reflexões acerca do assunto em questão. Zabalza (1994) coloca que, à medida

que o professor se acostuma com a dinâmica do diário, reconhece a partir dele muito sentido e utilidades formativas.

Essas narrativas pensadas no contexto de pandemia foram as que selecionei propositalmente para ampliar a discussão e inferir apontamentos que, por ora, deixamos passar. Não coube trazer todas as reflexões para não se estender muito e acabar repetindo alguns tópicos.

## CONCLUSÃO

O diário de formação aliado à formação inicial demonstra seu potencial no aprimoramento da constituição docente, visto que permite a investigação da própria prática, o estímulo à escrita, amplia os ideários do sujeito, a visão crítica e a compreensão do percurso formativo do licenciando.

Portanto, o presente trabalho busca incentivar a narrativa que acontece consoante ao diário formativo no viés de uma escrita reflexiva, instrumento fundamental para a transformação do ensino. Analisar essas narrativas é essencial desde a graduação e deve ter continuidade na profissão, sempre na busca de melhorar a qualidade do ensino e dos seus próprios preceitos. Ao longo das narrativas, percebo a minha evolução na escrita e as interconexões possibilitadas a partir da reflexão de diversos contextos, e isso significa que devo continuar a refletir e a me aperfeiçoar no ensino de Ciências.

## REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. v. 8 São Paulo: Cortez, 2011.
- FREIRE, P. **Educação e Mudança**. 21. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997.
- GÜLLICH, R. **Investigação-Formação-Ação em Ciências**: Um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Paraná: Prismas. Appris, 2013.
- HENDGE, S. N. R. **As contribuições do facebook na determinação de estratégias de ensino de ciências encontradas nas Redes Sociais**. [Monografia] Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS, 2018. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/2457/1/HENDGES.pdf>. Acesso em: 18 set. 2020.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011. (Questões da nossa época, v. 14).

MELLO, M. C.; TRIVELATO, F; S. Concepções em educação ambiental. In: **II encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**. Valinhos, SP: Instituto de Física da UFRGS, 1999. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/ii-enpec/trabalhos/G11.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

MENDONÇA, C. O; SANTOS, M. W. O. Modelo didáticos para o ensino de ciências e biologia: aparelho reprodutor feminino da fecundação a nidação. **V Colóquio Internacional**, Educação e Contemporaneidade. São Cristóvão- SE, 2011. Disponível em: [http://hpc.ct.utfpr.edu.br/~charlie/docs/PPGFCET/4\\_TRABALHO\\_03\\_MODELOS%20DID%C3%81TICOS.pdf](http://hpc.ct.utfpr.edu.br/~charlie/docs/PPGFCET/4_TRABALHO_03_MODELOS%20DID%C3%81TICOS.pdf). Acesso em: 22 set. 2020.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor**: um recurso para investigación em el aula. Sevilla: Díada, 2001.

PRADO, G.V.T.; SOLIGO, R.A. Memorial de formação: quando as memórias narram a história da formação. In: Prado, G.V.T.; Soligo, R.A. (Org.) **Porque escrever é fazer história**: revelações, subversões, superações. Campinas: Alínea, 2007. v.1, p.47- 62.

RIOS, T. **Compreender e ensinar**: por uma docência da melhor qualidade. São Paulo: Cortez, 2008.

TRISTÃO, M. (2004) **A educação ambiental na formação de professores**: redes de saberes. São Paulo: Annablume; Vitória: Facitec.

UHMANN, R. I. M.; VORPAGEL, F. S. Educação Ambiental em foco no ensino básico. **Pesquisa em Educação Ambiental**. v.13, n.2, p. 53-68, 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/12989>. Acesso em: 20 set. 2020.

ZABALZA, M. A. **Diários de aula**: contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores. Porto: Porto Editora, 1994.

# ATIVIDADE PRÁTICA SOBRE O SISTEMA LOCOMOTOR: POTENCIALIDADES E DESAFIOS DA MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA AO ENSINAR E APRENDER REMOTAMENTE

*Franciele Siqueira Radetzke  
Victória Santos da Silva  
Roque Ismael da Costa Güllich*

## INTRODUÇÃO

O propósito de escrita deste texto concentra-se em destacar potencialidades que sobressaem do processo de ensinar conceitos relacionados ao Sistema Locomotor para o 6º ano do Ensino Fundamental, por meio de aulas remotas, uma vez que o tempo/espaço de articulação das ações realizadas coincide com o período de isolamento social ocasionado pela pandemia de Covid-19. Dessa forma, o diálogo contempla discussões em torno das perspectivas e desafios docentes ao mediar conceitos científicos por meio de um ensino remoto. Tal perspectiva metodológica “prioriza a mediação pedagógica por meio de tecnologias e plataformas digitais para apoiar processos de ensino e aprendizagem em resposta a suspensão de aulas e atividades presenciais” (OLIVEIRA, et al, 2020, p. 11).

Nossas ações intensificam-se quando compreendemos que “as instituições escolares não têm apenas o compromisso de preparar os alunos para receber a

herança cultural e compreender os conhecimentos científicos produzidos pela humanidade” (SCHEID, 2016, p. 137). Mas, para além disso, importa considerar a finalidade democrática e emancipadora das escolas ao levar-se em conta as dimensões sociais e políticas do ensino (SCHEID, 2016). Diante dessa perspectiva, questionamo-nos sobre os meios disponíveis ao professor, remotamente, para provocar tensionamentos com vistas a uma educação sociopolítica (SCHEID, 2016; REIS, 2009), quando, nesta perspectiva, “o que se almeja é que os estudantes cidadãos passem da sensibilização para a ação fundamentada, ou seja, que se transformem em produtores ativos de conhecimento, por meio da investigação e da tentativa de mudar ações e comportamentos” (SCHEID, 2016, p. 95). Dessa forma, ao discutirmos ações metodológicas sobre o Sistema Locomotor, não pretendemos trazer respostas prontas sobre como trabalhar determinados conceitos, mas lançarmos convites para pensarmos o desenvolvimento profissional docente por meio de ações escolares que temos produzido em contexto de distanciamento social.

A provocação de investir na reflexão sobre as ações docentes justificam-se pelos seus desafios em fortalecer processos de ensinar e de aprender com mais significado ao mediar conhecimentos, visando à superação da simples repetição/memorização de definições conceituais e possibilitando/instigando às necessárias relações conceituais, para que, com a mediação do professor, seja possível aproximar os sentidos atribuídos aos conceitos e ao conhecimento historicamente estabelecido (WENZEL, 2014). Nessa direção, estudos e reflexões, tanto em âmbito nacional como internacional, têm investido esforços de discussão acerca das relações que decorrem da prática docente com viés para a qualificação dos processos de ensinar e aprender (GÜLLICH, 2013; IMBERNÓN, 2001; NÓVOA, 1992). Assim, assumimos a defesa sobre a importância de investigarmos as ações docentes, no intuito de compreendê-las, quando o processo de reflexão sobre a própria prática, e para ela, implica um triplo diálogo: “um diálogo consigo próprio, um diálogo com os outros incluindo os que antes de nós construíram conhecimentos que são referência e o diálogo com a própria situação” (ALARCÃO, 2010, p.59). Dessa forma, o processo de pesquisa e reflexão decorrentes das práticas realizadas em contexto escolar é considerado como a base promissora e constitutiva do desenvolvimento profissional docente, pois, ao passo que investigamos a ação, também nos formamos continuamente (RADETZKE; GÜLLICH, 2020).

Diante de tais perspectivas, buscamos discutir entendimentos que sobressaem a partir das ações realizadas com o 6º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências, sobre a unidade temática Vida e Evolução, com vistas a trabalhar com o objeto do conhecimento: Interações entre o Sistema Nervoso e Locomotor. Para tanto, apostamos em trabalharmos com atividades práticas e contextualizadas que provocassem a participação dos alunos para com as ações propostas. Segue a contextualização da proposta.

## **DAS INTENÇÕES: AS PROVOCAÇÕES QUE SOBRESSAEM**

O modelo convencional de Ensino de Ciências, em que o professor apenas explana o conteúdo para o aluno em sala de aula, é ainda bastante utilizado pelos professores nas escolas de Ensino Fundamental e Médio. Segundo Carraher (1986), tal modelo de educação trata o conhecimento como um conjunto de informações que são apenas passadas dos professores para os alunos, o que, muitas vezes, não resulta no aprendizado eficaz. Nesse sentido, ocasiona, ao longo do tempo, na perda de interesse do aluno pelas aulas de ciências/biologia, pois pouco é feito para tornar a aula mais atrativa e motivadora para que esse aluno aprenda e construa o próprio conhecimento. Por isso, torna-se de extrema importância a busca por alternativas para que todos possam compreender de uma melhor forma o conteúdo ensinado. Como exemplo podemos citar atividades práticas, as quais auxiliam na construção de conhecimentos além da sala de aula.

Ao realizar estudos acerca da avaliação em processos de ensino e aprendizagem, Uhmman (2017) destaca que, ao se compreender o professor como detentor do saber e o aluno como receptor, ambos são vistos como partes de uma engrenagem, pois pouco pensam e refletem acerca de conceitos e concepções. Para Uhmman (2017), ao incorrer nesse equívoco, deixa-se de considerar as consequências que recaem sobre o ser humano, sociedade e natureza, consoante que, nesse estilo de pensar (detentor/receptor), o foco é só no ensino e não na aprendizagem do aluno e do professor.

Em suas colocações, Uhmman (2017) postula que se fosse fácil ensinar seria fácil aprender e, com isso, salienta que:



Difícil é aprender, que é diferente de não aprender, assim como gostar não tem a ver com o aprender. Mas o gostar de aprender do professor, na minha visão, tem a ver com o aprender, talvez do aluno, que depende da riqueza com que os instrumentos culturais são propostos na relação dialógica assimétrica.

Diante dessas perspectivas e com vistas a potencializar instrumentos que oportunizassem diálogos acerca do objeto do conhecimento Interações entre o Sistema Nervoso e Locomotor, instigou-se a atividade prática de construção de uma Mão Biônica com materiais de baixo custo<sup>1</sup>. É importante salientar o contexto escolar em que se situa a produção das atividades, uma vez que as interações virtuais entre os alunos e a professora ocorreram por meio de interações virtuais assíncronas (OLIVEIRA, 2020), ou seja, as “interações assíncronas não requerem simultaneidade no processo de interação entre os participantes, permitindo maior flexibilidade temporal e espacial” (OLIVEIRA, 2020, p.11). Tal situação se deve ao contexto escolar em que se desenvolveram as atividades, que é uma Escola da Zona Rural do Município de Porto Lucena (RS). Dessa forma, os alunos são todos moradores da zona rural, em que as condições de internet são precárias. Assim, as atividades são organizadas quinzenalmente e disponibilizadas via WhatsApp da turma, bem como na Secretaria Municipal da Educação na forma impressa. A turma do 6º ano conta com um total de 15 alunos, os quais, em sua grande maioria, mostram-se interessados pelas atividades propostas e têm mostrado assiduidade quanto ao encaminhamento das atividades propostas.

O roteiro de estudo, contemplando aspectos sobre Interações entre o Sistema Nervoso e Locomotor, foi proposto por uma licencianda bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET) - PETCiências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo, em conjunto com a professora titular da turma do 6º ano e posteriormente passou pelo olhar do tutor do referido programa, estando aqui apresentado em reflexão, discussão e apresentação aos pares como relato ampliado: investigação da ação. Tal ação é referente à atividade de extensão PETCiências vai à escola, o qual propicia o contato com a sala de aula antes do estágio formal dos licenciandos, momento em que auxiliam os professores das escolas com atividades didáticas na área do ensino de Ciências.

---

1 Atividade sugerida pelo site Manual do Mundo, disponível em: <https://manualdomundo.uol.com.br/experiencias-e-experimentos/mao-bionica-de-papelao/>

Para contextualizar os alunos sobre o assunto, disponibilizamos um vídeo do YouTube intitulado “Sistema Locomotor | Corpo Humano para Crianças | Sistema Ósseo e Sistema Muscular”<sup>2</sup>, o qual aborda, de uma forma didática, o assunto. Proporcionar a observação de imagens ilustradas sobre as relações entre o Sistema Nervoso e Locomotor teve como intenção proporcionar entendimentos sobre o conteúdo, pois os alunos não tinham acesso a aulas online. Foi também indicado e disponibilizado para leitura um texto que tratava sobre as próteses biônicas e seus benefícios às pessoas com deficiência. A introdução ao estudo das próteses biônicas implica gerar discussões acerca dos estudos e avanços científicos na área e sobre a importância dos conhecimentos científicos para a compreensão e evolução das próteses, proporcionando bem-estar às pessoas que necessitam de tais recursos.

As próteses, aliadas ao desenvolvimento das tecnologias, têm sido cada vez mais utilizadas, oferecendo, progressivamente, mais possibilidades para as pessoas que sofreram amputações restabeleçam de forma natural o movimento fisiológico do membro amputado. Assim, assumimos o desafio de trabalhar tais aspectos de forma prática e possível, ou seja, com materiais de uso cotidiano e de baixo custo, tendo como objetivo a construção simulada de uma prótese de uma mão biônica. Assim, foi de interesse a proposição da construção de uma mão biônica de papelão. A atividade orientava os alunos a construir uma mão biônica com materiais que fossem de fácil acesso como: linha, canudinhos, papelão e cola. Para entrelaçar a atividade prática com a temática de estudo sobre as relações entre o sistema nervoso e o locomotor, alguns questionamentos foram orientados, entre os quais:

1. Imagine sua ida ao supermercado, o fato de entrar, pegar o carinho e iniciar as compras... Que fatores possibilitam a movimentação e as interações que estabelecemos naquele meio?
2. Quais são os sistemas que, em conjunto, completam o sistema locomotor?
3. Qual sistema serve de proteção ao sistema ósseo?
4. Qual sistema que serve de sustentação ao nosso organismo?

---

2 Vídeo com duração de 5 minutos e 8 segundos, encontrado no canal Smile and Learn-Português. Acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=GNHyli0h4I>

5. Qual parte da mão biônica representa o sistema ósseo e o sistema muscular?
6. A reação que a mão faz é voluntária ou involuntária? Por quê?
7. Como ocorrem as relações entre os sistemas nervoso, ósseo e muscular?

Para a realização da atividade, os alunos foram orientados a observarem um vídeo disponível no YouTube que demonstra o passo a passo da construção da mão biônica<sup>3</sup>. No entanto, a criatividade e a inovação também foram de interesse. Quanto ao retorno das atividades, foi solicitado que enviassem fotos da mão biônica produzida e também vídeos explicativos sobre a relação entre os sistemas nervoso e locomotor. Na sequência, seguem alguns resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os trabalhos foram aos poucos sendo encaminhados à professora titular da turma por meio de fotos, vídeos, explicações e também dúvidas. Com vistas a situar as discussões quanto à análise da prática realizada, direcionamos olhar para três momentos pelos quais a atividade foi sendo mediada, focalizando atenção tanto ao olhar dos alunos como também ao desenvolvimento profissional docente da professora titular (professora da escola/egressa da UFFS e PETCiências), da professora em formação inicial (bolsista PETCiências) e professor da UFFS (tutor do programa). Assim, denominamos os momentos: i) Encaminhamentos Iniciais, ii) Contextualização e Provocações: os desafios e iii) Aprendizagens, novos ciclos e recomeços.

Em **i) sobre os encaminhamentos iniciais**, a intenção esteve focada em produzir provocações para com o conteúdo a ser trabalhado. Para tanto, investimos no processo de contextualização dos conceitos de forma a potencializar os processos de aprendizado e ensino, uma vez que “a contextualização no ensino de Ciências torna-se um tema relevante a ser considerado, direcionando-se um olhar para os contextos que são próximos e significativos para os alunos, fazendo uma inter-relação entre o que se aprende na escola e o que se vivencia” (LEITE, RADETZKE, 2017, p. 275). Dessa forma, apostamos na contextualização de

---

3 Vídeo com duração de 3 minutos e 5 segundos, encontrado no canal PapaiCareca. Acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=AIOYgWcAqfs>

saberes científicos não como meio de “facilitar o processo de ensino e aprendizagem, mas possibilitar que as inter-relações necessárias entre contextos vivenciais e os conceitos científicos ocorram para a construção de um conhecimento escolar significativo” (ZANON et al., 2007, p. 7).

Dessa forma, objetivando tensionar as dimensões sociais e políticas do ensino (SCHEID, 2016), apostamos na contextualização de conhecimentos como uma provocação para trabalharmos tais questões nos processos de ensinar e de aprender. Assim, procuramos relacionar o conteúdo do Sistema Locomotor com o uso das tecnologias no desenvolvimento de próteses biônicas, uma vez que o entendimento acerca dessas próteses e seu funcionamento implica relações com entendimentos acerca do Sistema Locomotor. Outra questão de diálogo, abrangendo as questões sociais e políticas, enfatizou discussões e reflexões sobre o acesso dos cidadãos com deficiência às próteses biônicas, visto o custo de aquisição.

Inicialmente, houve a preocupação relacionada à confecção do trabalho pelos alunos, da disponibilidade dos materiais necessários para construir a mão biônica, uma vez que todos moram na zona rural e têm certa dificuldade de acesso ao comércio. Por isso, entramos em contato com todos uma semana antes de encaminhar a atividade aos alunos e pais por mensagens via grupo do WhatsApp, solicitando os materiais. A seguir, a primeira conversa sobre o trabalho no grupo:

Boa Tarde!

Estimados alunos e responsáveis. Para a próxima etapa de atividades programadas, vamos ter uma atividade prática de construção para estudarmos as relações do Sistema Nervoso e Locomotor. Para a prática, vamos precisar de:

- Papelão; Canudinhos de refrigerante; Cola quente ou “Super Bonder” ou Fita adesiva. Isso para fixar os canudinhos na atividade.

Saliento, de antemão, para podermos nos organizar, que se alguém não conseguir providenciar os materiais, podemos nos ajudar. Grata!

Bom Domingo a todos!

Num primeiro momento, é importante atentar quanto à disponibilidade de participação de todos os alunos e ao acesso aos materiais a serem utilizados. Outrossim, é vital a demarcação dos objetivos a serem alcançados com determinada atividade prática, que, no caso, era a discussão sobre o Sistema Locomotor, uma vez que o experimento por si só não possibilita a aprendizagem conceitual

e a construção de um conhecimento científico significativo, sem que exista a mediação da ação pedagógica.

Para Silva e Zanon (2000), a relação entre a teoria e a prática é uma via de mão dupla, na qual se vai dos experimentos à teoria e das teorias aos experimentos, para contextualizar, investigando, questionando, retomando conhecimentos e também reconstruindo conceitos. Dessa forma, na **ii) contextualização e provocações**: os desafios, importamo-nos a observar o desenvolver dos trabalhos a distância, ou seja, quando a mediação pedagógica acontece de forma remota. Nesse processo, observamos a relação com os pais e o envolvimento dos alunos com situações mais práticas, que, no caso, referem-se ao momento em que recebemos a devolutiva de trabalho de todos os alunos (15 alunos).

Ao propor o desafio, percebemos algumas dificuldades entre pais e alunos para a construção da atividade. Como exemplo disso, podemos citar a não abertura do vídeo-base por conta da falta de conhecimentos necessários para o uso da *internet*, ocorrendo dificuldades para entender como fazer ou resolver algum problema de cunho técnico durante a execução. Podemos perceber isso na seguinte conversa via *WhatsApp*:

Boa Noite Prof.

Já é a segunda mão biônica que fizemos. Não conseguimos abrir aquele vídeo no YouTube, pois não carrega, a internet é lenta. Mas vamos lá!

O Aluno X entendeu como funciona. Mas se nós puxarmos demais os canudos, que seriam no entendimento do aluno X os ossos, se descolam.

É uma colação de canudos que senhor![referindo-se a ação de colar os canudinhos no papelão]. Usamos uma “super bonder” dessas de outra marca e a caixa era dessas de pizza. Não deu certo, outra vez, porque o Aluno X fez os dedos muito pequenos.

É visível, na colocação da família do estudante, o relato sobre a dificuldade de confecção do trabalho de produção da mão biônica, mas também o olhar da preocupação quanto ao entendimento dos objetivos da situação proposta a partir da atividade prática quando é expresso: “O Aluno X entendeu como funciona. Mas se nós puxarmos demais os canudos, que seriam no entendimento do aluno X os ossos, se descolam”. É, nesse ponto, que se sobressai a ideia da importância

da mediação pedagógica, a intervir no processo de produção do conhecimento e reforçar a ideia de que:

Aluno X e família, não se preocupem quanto a isso [se referindo a mão biônica não estar dando certo. A intenção não é somente no objeto, mas nas relações que se desencadeiam dele: as compreensões (professora).

Continuamente, ao passo que iam fazendo a produção da atividade prática, os alunos iam enviando fotos (mostradas a seguir).

**Figura 1:** Imagens sobre a atividade prática produzida pelos alunos do 6º ano: Mão Biônica.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

Outro desafio que percebemos no processo de produção das atividades pelos alunos foi sobre a linguagem utilizada para expressar seus conhecimentos, como se vê na seguinte passagem destacada de um vídeo enviado pelo Aluno Y:

O sistema nervoso é comandado pelo cérebro, mas quem faz o trabalho são os nervos. Tipo aqui, os nervos dos dedos estão aqui [indicando para sua própria mão], o do polegar é esse, ele fica mais no lado direito.

Daí, o sistema muscular é o responsável por proteger os nervos e as veias do corpo. Aqui também é para proteger a junta e o osso, porque senão ia ficar sequinho, fino o nosso braço. Aqui é para proteger a junta, que a gente chama de cotovelo.

O sistema ósseo, cada dedo tem três juntas que fazem o dedo dobrar.

Eu vou mostrar onde ficam as juntas, os músculos e os nervos na mão biônica que eu fiz. Primeiro, vou arrumar ela, só um pouquinho... Tipo aqui, os tendões são os nervos comandados pelo cérebro. Cada vez que eu movimento um dedo, ele é comandado pelos tendões, que são protegidos pelos músculos. Daí, aqui, os tendões são os nervos. Os nervos já são um tipo, conjunto de fibras

que torna o nervo forte, não deixam ele quebrar. Segurar um copo pela mão é um movimento comandado pelo cérebro, com a mão biônica é a mesma coisa, só dá para ver melhor como funciona.

Só que a gente tem a pele e a pele cobre tudo isso!

Ao usar termos como “*juntas*”, “*porque senão ia ficar sequinho, fino o nosso braço*”, “*a junta, que a gente chama de cotovelo*”, percebemos o quanto a linguagem cotidiana ainda está fortemente alicerçada em suas colocações. Isso ocorre porque os alunos têm vasto conhecimento empírico, o qual é “proveniente apenas das experiências do dia a dia, da observação dos fenômenos da natureza” (D’ONOFRIO, SN, 2009).

Dessa forma, ressaltamos a importância da mediação do professor, mesmo de forma remota, a fim de passar seus conhecimentos de modo que todos possam compreender e construir sua atividade. Para Bulgraen (2010, p. 31):

Sem dúvida, o professor além de ser educador e transmissor de conhecimento, deve atuar, ao mesmo tempo, como mediador. Ou seja, o professor deve se colocar como ponte entre o estudante e o conhecimento para que, dessa forma, o aluno aprenda a “pensar” e a questionar por si mesmo e não mais receba passivamente as informações como se fosse um depósito do educador.

Dessa forma, durante a realização das atividades solicitadas, tanto a produção da mão biônica quanto as situações de socialização das compreensões decorrentes e as situações do contexto dos alunos resgatadas em suas falas, foram ponto de partida para diálogos, relacionando conhecimentos científicos que foram sendo recontextualizados pela professora e pelos alunos para a produção do conhecimento escolar (LOPES, 1999).

Lopes (1999), ao discutir concepções sobre o conhecimento escolar, demarca relações entre o conhecimento científico e o do cotidiano como profícuas à produção de conhecimentos escolares, uma vez que:

A produção de conhecimento na escola não pode ter a ilusão de construir uma nova ciência, ao deturpar a ciência oficial, e constituir-se em obstáculo ao desenvolvimento e compreensão do conhecimento científico, a partir do enaltecimento do senso comum. Ao contrário, deve contribuir para o questionamento do senso comum, no sentido de não só modificá-lo em parte, como limitá-lo ao seu campo de atuação (LOPES, 1999, p.24).

Dessa forma, a aula relacionada à produção da mão biônica e da relação teoria e prática traz dimensões positivas ao demonstrar potencialidades para o processo de ensino e aprendizagem em que os alunos puderam trabalhar com os conceitos de uma forma prática, com socialização de ideias. Assim, foram contribuindo para seus desenvolvimentos críticos e reflexivos, num sentido de entrelaçar o tema em estudo com os conhecimentos que fazem parte de seus contextos cotidianos.

E, em **iii) aprendizagens, novos ciclos e recomeços**, estão expressas as aprendizagens produzidas pela sequência de orientações e de diálogos entre os alunos e professora, tendo em vista que:

É papel do educador em ciências mediar o conhecimento científico para os aprendizes, auxiliá-los a elaborar um sentido pessoal dos meios que o conhecimento requer para ser generalizado e validado, organizando um sentido individual sobre o mundo natural (LOPES, 1999, p.202).

Nesse ponto, estão reforçadas algumas concepções expressas pelos alunos a partir da produção da mão biônica com foco em entendimentos acerca do Sistema Locomotor, como pode ser observado nas seguintes passagens:

A relação do sistema nervoso, muscular e ósseo: a sustentação e a movimentação do esqueleto e dos músculos do corpo são coordenadas pelo sistema nervoso. O sistema nervoso envia impulsos nervosos pelos neurônios para os músculos, fazendo contrair e provocando movimento como abrir e fechar a mão. Essa contração é voluntária porque os músculos esqueléticos são controlados de forma consciente nesse caso.

O corpo humano é formado por muitos membros, cada um tem a sua função. Os movimentos deles são comandados pelo cérebro.

A mão biônica funciona com sensores que são ativados com os movimentos dos músculos. Como um dos braços, cada dedo possui motores próprios, assim podemos nos movimentar, a maior parte aguenta até 45 quilos. O sistema nervoso é encarregado de receber informações e responder às ações, o corpo humano é formado por mais ou menos 60 músculos que trabalham junto com os ossos para que possamos fazer movimentos. A principal característica do sistema muscular tem a capacidade de construção que pode ser voluntária ou involuntária.



Diante de tais colocações, importa-nos destacar as potencialidades desenvolvidas na atividade prática sobre a construção da Mão Biônica e, assim, voltar ao questionamento inicial sobre os meios com que conta o professor para trabalhar e mediar conhecimentos de forma remota. Pelos destaques das discussões que fomos entrelaçando, durante a escrita, percebemos que, em uma região do interior, com acesso precário a condições de internet, as situações de orientação e mediação pedagógicas são necessárias e também possíveis de serem efetivadas. Apostamos no olhar da dimensão sociopolítica sobre os processos de ensinar e de aprender pelo qual o processo de contextualização dos conhecimentos pode ser mola propulsora de desenvolvimento do conhecimento escolar. Para Lopes (1999, p. 104), “o conhecimento escolar, por princípio, propõe-se a construir/transmitir aos alunos o conhecimento científico e, ao mesmo tempo, é base da transmissão/construção do conhecimento cotidiano de uma sociedade” (LOPES, 1999, p.104).

Outrossim, a reflexão sobre os desafios e potencialidades da prática pedagógica sobre o Sistema Locomotor brinda a ideia do desenvolvimento profissional docente, em que a análise da própria prática, perpassando reflexões sobre o fazer docente, torna-se mediadora dos processos formativos. Visto que a prática permite refletir sobre ela própria, a compartilhá-la e a melhorá-la, gerando a reflexão *sobre, para e na ação* como possibilidade de melhoria da prática docente, alargando as compreensões em tornos de problemas da prática (ALARCÃO, 2010). Além disso, permite a tomada de consciência de modelos de referência, reconhecimento de problemas práticos e suas possíveis resoluções, como discutem Porlán e Martín (2001).

## CONCLUSÃO

A partir das discussões a respeito da atividade desenvolvida, destacamos a importância das formas inovadoras/alternativas (tendo referência, também, o contexto pandêmico) de ensinar, traçando discussões na busca de um ensino qualificado pelo mecanismo de investigar para transformar a prática, (re)significando-a (CARR; KEMMIS, 1988). Além disso, compreendemos a necessidade de utilizar caminhos alternativos e atrativos que possam despertar a curiosidade e trabalhar a imaginação dos alunos e incentivar neles o gosto por mais conhecimento, como é o exemplo do desenvolvimento de atividades práticas. Assumimos o processo

de (re)contextualização de conhecimentos (LOPES, 1999) como meio possível de avançarmos na defesa de uma educação sociopolítica (SCHEID, 2016), pela qual o aluno torna-se um participante ativo do contexto que vivencia.

Ao analisarmos as respostas dos alunos diante dos questionamentos, notamos que todos que fizeram a atividade conseguiram compreender o conteúdo abordado, entendendo como nos movemos e a relação entre o sistema locomotor e o sistema nervoso, fazendo-se eficaz a prática. Além disso, entendemos, também, que ensinar no contexto de pandemia é um grande desafio na educação, pois muitos estudantes não têm acesso à *internet* de qualidade. Assim, a intenção não consiste somente em constatar os meios de que dispõe o professor, mas quais são as potencialidades de seu trabalho em mediar conhecimentos de forma significativa.

É neste ponto que a tríade se dobra: a interação da licencianda, da professora da escola e do professor formador é que pode ter colocado em movimento o pensamento desses sujeitos, a dinâmica da escola, o fazer e o ser professor dos envolvidos. E pode também ter provocado transformações de diferentes ordens: aprendizagem da profissão, investigação da ação, reflexão crítica e, possivelmente, o desenvolvimento profissional dos três professores envolvidos. A dinâmica do PETCiências, da tríade de interação, e da Investigação-Formação-Ação impõe ritmos, formas e contornos que possibilitam encontros entre a escola e a universidade e é por isso que a tríade se dobra: se dobra às práticas e às aprendizagens construídas no contexto que agora permitem novas reelaborações do conhecimento público docente: nossos saberes em perspectiva ampliada.

Dessa forma, entendemos que as concepções docentes estão em transformação e defendemos o ato de investigar a ação docente como um processo sempre em movimento cíclico e constante desenvolvimento (ALARCÃO, 2010). Ao encontro de possíveis considerações está a de transformar o campo do ensinar e do aprender como um espaço formativo possível, principalmente, no período atípico que estamos vivendo, quem sabe a partir desses contextos possamos encontrar novos professores dispostos ao diálogo e à formação.

## REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 24 set. 2020.
- BULGRAEN, V. C. **O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento**. Revista Conteúdo, Capivari, v.1, n.4, ago./dez. 2010
- CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoria crítica de la enseñanza: investigación-acción en la formación del profesorado**. Barcelona: Martinez Roca, 1998.
- CARRAHER, T. N. **Ensino de ciências e desenvolvimento cognitivo**. Coletânea do II Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”. São Paulo, FEUSP, 1986.
- GÜLLICH, R. I. da C. **Investigação-Formação-Ação em Ciências: um Caminho para reconstruir a Relação entre Livro Didático, o Professor e o Ensino**. Curitiba: Prismas, 2013.
- UHMANN, R. I. M. **O professor em formação no processo de ensinar e aprender ao avaliar**. Curitiba: Apris, 2017.
- IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- LEITE, F. de. A.; RADETZKE, F.S. Contextualização no ensino de Ciências: compreensões de professores da Educação Básica. **Vydia**, v. 37, n.1, p. 273-286, 2017.
- LOPES, A. C. **Conhecimento Escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: UERJ, 1999. NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.
- OLIVEIRA, M. do S. de L.O et al. **Diálogos com docentes sobre ensino remoto e planejamento didático**. Recife: EDUFRPE, 2020. Disponível em: <http://www.decon.ufrpe.br/sites/ww4.deinfo.ufrpe>.

br/files/di%C3%A1logo.com\_.docentes.ensino.remoto.planejamento.did%C3%A1tico.pdf. Acesso em: 5 out. 2020.

RADETZKE, F.S.; GÜLLICH, R. I. da C. O potencial formativo da experiência com a garrafa fumante: um olhar para a (re) significação da prática pedagógica. **RECEI**, Mossoró, v.6, n.10, 2020.

REIS, P. Ciência e Controvérsia. **REU**, v. 35, n.2, p. 9-15, 2009.

D'ONOFRIO, S. **Pesquisando – Teoria e prática de uma monografia**. Editorama. São Paulo: São José do Rio Preto, 2009.

SCHEID, N. J. Sou consumidor: logo, existo! Implicações para a educação científica. *In*: BONOTTO, D. de. L.; LEITE, F. de. A.; GÜLLICH, R.I. da. C. **Movimentos formativos**: desafios para pensar a educação em ciências e matemática. Tubarão: Copiart, 2016.

PORLÁN, R; MARTIN, J. **El diario del profesor**: un recurso para investigación en el aula. Sevilla: Díada, 2001.

SILVA, M. A. S. et al. **Utilização de Recursos Didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí**. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3849/2734>> Acesso em: 24 set. 2020.

WENZEL, J.S. **A escrita em processos interativos**: (re) significando conceitos e a prática pedagógica em aulas de química. Curitiba: Appris, 2014.

# CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO TUTORIAL NO PETCIÊNCIAS PARA A CONSTITUIÇÃO ACADÊMICA

***Tamini Wyzykowski***

*(Doutoranda em Educação nas Ciências, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijuí. tamini.wyzykowski@gmail.com)*

## INTRODUÇÃO

O presente capítulo tem a finalidade de socializar compreensões sobre algumas contribuições do Programa de Educação Tutorial em Ciências (PETCiências) na formação acadêmica. Esta sistematização sobrevém, especialmente, à minha atuação como bolsista do programa no período da Graduação no curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo (RS).

Inicialmente, vale situar e refletir que o espaço-tempo na Educação Superior possibilita aos estudantes a convivência com uma heterogeneidade de sujeitos, bem como o contato com diversas atividades curriculares e extraclases de diferentes áreas do conhecimento, com as quais os acadêmicos podem envolver-se e, a partir disso, constituir e promover transformações no âmbito social (BALAUROQUE, 2012). Na Educação Superior, segundo Maldaner (2014, p. 36), busca-se “o conhecimento que prepara para o exercício profissional, sem esquecer que

há pessoas que procuram determinado curso universitário para um incremento na cultura, pois já exercem uma atividade laboral para ganhar a vida”.

Em meio a este cenário, a fim de contribuir com a qualidade da formação acadêmica, profissional, humana e social, instituições públicas e privadas brasileiras desenvolvem projetos do PET vinculados a alguns cursos de graduação. O referido programa tem por objetivo primar pela excelência no percurso formativo da Educação Superior, viabilizando o desenvolvimento de ações relacionadas à tríade universitária: ensino, pesquisa e extensão. Conforme Balau-Roque (2012, p. 32), “as atividades desenvolvidas no PET possibilitam vivenciar experiências não presentes em estruturas curriculares convencionais, permitindo uma formação acadêmica global”. Em síntese,

o PET, ao desenvolver ações de ensino, pesquisa e extensão, de maneira articulada, permite uma formação global, tanto do aluno bolsista quanto dos demais alunos do curso, em contraposição à fragmentação, proporcionando-lhes uma compreensão mais integral do que ocorre consigo mesmo e no mundo. [...] A ação em grupo e a dedicação ao curso permitem desenvolver a capacidade de trabalho em equipe, facilitar a compreensão das características e dinâmicas individuais, bem como a percepção da responsabilidade coletiva e do compromisso social. A inserção do grupo dentro do curso permite que estas capacidades se disseminem para os alunos do curso em geral, modificando e ampliando a perspectiva educacional de toda a comunidade. Este desenvolvimento terá uma interação dinâmica com o projeto pedagógico do curso, em processo de mútuo aperfeiçoamento (MEC, 2006, p. 35).

Neste seguimento, atendendo os princípios norteadores supracitados pelo MEC (2006), o projeto PETCiências foi instituído na UFFS, campus Cerro Largo, ao final do ano de 2010. Desde então, este projeto envolve alunos dos cursos das Licenciaturas em Ciências Biológicas, Física e Química. São concedidas bolsas para 12 licenciandos, os denominados PETianos”. Junto destes, outros acadêmicos também podem participar na condição de voluntários. O grupo é coordenado por um professor formador da UFFS, que atua como tutor, orientando e supervisionando as ações do PETCiências, contribuindo ativamente na formação dos PETianos.

O PETCiências desenvolve diversas ações formativas, que tendem a beneficiar não somente os componentes do grupo, mas também acadêmicos dos

cursos de graduação da UFFS e o público da comunidade interna e externa de abrangência da instituição.

Entre as atividades formativas realizadas no PETCiências destacam-se: as reuniões de planejamento; o envolvimento em projetos de pesquisa, estimulando que cada bolsista atue como voluntário em projetos de pesquisa institucionalizados e coordenados por docentes da UFFS; as atividades de iniciação à docência nas escolas da rede pública e privada de Cerro Largo e a revitalização dos laboratórios de Ciências desses educandários; a organização de cursos de formação, seminários temáticos e oficinas, vinculados à temática do Programa, que são abertos à participação de toda a comunidade acadêmica e aos alunos e professores de escolas da Educação Básica; a produção de material didático para o ensino de Ciências; a participação nos Ciclos Formativos no Ensino de Ciências do GEPECIEM; a organização das Semanas Acadêmicas e outros eventos, especialmente promovidos pelos cursos de Ciências Biológicas, Física e Química da UFFS; a coordenação e participação em viagens de estudos; a apresentação de trabalhos em eventos científicos; a divulgação das ações desenvolvidas pelo grupo no blog do Programa, entre outras (WYZYKOWSKI, 2017, p. 59-60).

No Brasil, o PETCiências configura-se como o primeiro PET de Licenciatura na área de Ciências. Ainda é importante destacar que ele tem como eixos centrais os temas Meio Ambiente e Formação de Professores. Assim, todas as atividades desenvolvidas, em caráter interdisciplinar e primando pelo trabalho coletivo do grupo, estão relacionadas com essas temáticas, visando a ampliar as condições de estudo e a qualificar a constituição docente dos licenciandos em Ciências Biológicas, Física e Química.

Posto isso, é possível depreender e apostar que a organização, a diversidade de ações e o dinamismo da proposta do PETCiências possibilitam potencializar a formação acadêmica bem como consolidar as propostas dos cursos de graduação na área de Ciências relacionados ao programa. Para prosseguir com esta discussão, a seguir apresento algumas impressões referentes à minha participação no PET-Ciências como bolsista, por pouco mais de dois anos, durante a Formação Inicial em Ciências Biológicas (2010-2014). A participação no processo de educação tutorial me proporcionou várias experiências formativas, importantes para meu desenvolvimento pessoal, que, na sequência, passo a compartilhar nesta escrita.

## O PETCIÊNCIAS E A TRAJETÓRIA ACADÊMICA

Participar como bolsista do PETCiências foi uma experiência singular que possibilitou aprendizagens e intensificou meu desenvolvimento acadêmico na Formação Inicial em Ciências Biológicas. Tive a oportunidade de atuar no programa no período de dezembro de 2010 até março de 2013. Neste coletivo de formação, fui orientada e desafiada a desenvolver diversas atividades de ensino, pesquisa e extensão, que contribuíram para uma constituição político-cidadã mais crítica. As vivências individuais e/ou coletivas transformaram-se em experiências constitutivas, pois possibilitaram identificar caminhos e desenvolver o percurso formativo com autonomia e responsabilidade.

Dentre as atividades que contemplam o **ensino** propostas pelo PETCiências, incluindo a participação em seminários temáticos, oficinas, cursos de formação e encontros para orientações no processo de tutoria, destaco a relevância de ter participado dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências desde o início da graduação, que é um projeto de extensão coordenado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências (Gepeciem) da UFFS. Nas palavras de Güllich, Hermel e Bulling (2015),

esse projeto se baseia na investigação-formação-ação, pela perspectiva da reflexão crítica, utilizando estudos e pesquisa em modelo compartilhado, propiciando um ambiente formativo e colaborativo, em que todos aprendem e todos ensinam e também se coloca como um espaço de interação entre formação inicial e continuada (p. 170).

Os encontros dos Ciclos Formativos são um tempo e espaço de discussão sobre questões relacionadas ao ensino e à formação na docência em Ciências. Inclui a participação de licenciandos, professores de Educação Básica e formadores da UFFS. Ali, a partir das interações que se desencadeiam nos encontros, pelo espelhamento de práticas, cada sujeito faz sua formação. Além disso, todos os participantes desenvolvem o diário de bordo, que pode ser compreendido como um recurso no qual o sujeito pode narrar/registrar aspectos de sua formação/prática e, a partir das narrativas, que impulsionam uma reflexão crítica, pode qualificar seu desenvolvimento profissional.

Foi importante participar dos encontros dos Ciclos Formativos, pois foi uma chance de interagir com professores mais experientes, que socializaram saberes



da sua prática profissional, assim como seus anseios, angústias e impressões relacionados aos desafios e às potencialidades envolvidas na carreira docente. Isso provocou questionamentos em relação às minhas concepções iniciais do ser professor, advindas da época em que era aluna da Educação Básica. Neste ambiente, tive mudanças relevantes e passei a pensar a docência na condição de futura professora.

Assim como outros colegas, professores e formadores, fiz o uso do diário de bordo e registrei narrativas relacionadas às experiências no PETCiências. Aos poucos fui desenvolvendo o hábito de escrever, refletir de um modo mais crítico, conduzir minhas ações com responsabilidade e transformar minha própria formação no curso de Licenciatura.

No contexto das atividades de **extensão** desenvolvidas no PETCiências, considero que a mais “marcante” em minha constituição foi a inserção no processo de iniciação à docência a partir do terceiro semestre do curso de Licenciatura.

A iniciação à docência desenvolve-se em escolas de Educação Básica de Cerro Largo (RS), que são parceiras da proposta do PETCiências. Os professores de Ciências dessas escolas acolhem os PETianos para acompanhar suas atividades nas turmas de Ensino Fundamental e Ensino Médio, desenvolvendo, com os alunos de Educação Básica, práticas pedagógicas, aulas experimentais, jogos didáticos, dentre outras atividades. Esse trabalho colaborativo dá oportunidade aos licenciandos de contextualizar o campo de atuação profissional e de aprender a desenvolver o ensino de Ciências e Biologia a partir de diferentes metodologias de um modo mais contextual, conforme a realidade de cada turma e escola.

Por meio do PETCiências, a iniciação à docência possibilitou vivenciar um pouco do que é a vida profissional de um professor. Isso contribuiu para confirmar a escolha pela docência, foi alicerce e preparação para melhor desenvolver os estágios curriculares ao final do curso de graduação. Além disso, a iniciação à docência direcionou para o entendimento de que o professor é um profissional que precisa estar em formação permanentemente. Seguindo essa linha de pensamento, é um dever constante estudar e pesquisar sobre a própria prática, pois, assim, é possível desenvolver-se na docência e articular meios de promover melhorias na qualidade do ensino e da educação. De acordo com Maldaner (2014), é importante significar

a necessidade de qualquer professor de pesquisar o conhecimento próprio do ensinar, de estabelecer relação pedagógica profícua. Esta pesquisa, segundo penso, não é aquela que faz o conhecimento específico de um doutor avançar, isto é, de produzir a ciência, de avançar a fronteira de seu conhecimento. Esta envolve a situação problemática do aqui e agora do fazer docência e atenta para o que acontece, visando a modificar uma situação problemática como pode ser sua sala de aula. [...] Esta é a pesquisa ligada à ação de ensinar/educar (p. 39).

No PETCiências, fui constantemente instigada a investigar e a refletir sobre minha própria formação, e isso orientou a construção de ideários de docência e a transformação do meu próprio percurso constitutivo. Participar do programa me estimulou a pensar de um modo mais crítico sobre a necessidade e a relevância de estudar, a aprender e desenvolver o domínio dos conhecimentos específicos da área de formação e dos conhecimentos didáticos e pedagógicos para ensinar Ciências e Biologia nos futuros campos de atuação profissional. Ademais, contribuiu para formar meu perfil de pesquisadora.

Além do hábito de pesquisar a própria formação, por intermédio do PET-Ciências tive a oportunidade de atuar em projetos de pesquisa institucionais e de participar de eventos científicos, socializando relatos de experiências e artigos acadêmicos.

Todo bolsista do PETCiências atua como voluntário em um projeto de **pesquisa**, sob responsabilidade de um professor formador e colaborador do programa. Particpei de projetos de pesquisa do início até o final da graduação em Ciências Biológicas (2010-2014). Fui voluntária em projetos relacionados à temática do livro didático, à experimentação no ensino de Ciências e sobre o papel do diário de bordo e das narrativas na formação de professores.

Com auxílio do professor-orientador, que ensinou e compartilhou diversos conhecimentos ao longo do caminho, fui compreendendo que a pesquisa torna o sujeito mais crítico, conhecedor de seus saberes e da prática profissional. Pela apropriação do significado de verbos como “ler”, “produzir”, “analisar”, “compreender”, “discutir”, “escrever” e “publicar”, entendi que a pesquisa acadêmica pode viabilizar a constituição de professores mais comprometidos com o papel social da docência, que é desenvolver um trabalho educativo capaz de promover o desenvolvimento humano e a formação científico-escolar das próximas gerações.

O PETCiências motivou meu desejo de ser pesquisadora na área de ensino de Ciências. Em virtude disso, saí do Programa em abril de 2013 para participar

em um Projeto de Pesquisa com bolsa de Iniciação Científica. A saída do PETCiências foi uma decisão formativa, na intencionalidade de ter maior tempo para a atividade de pesquisa e, também, a partir disso, futuramente estar mais preparada para participar de processos seletivos em cursos de mestrado. E foi o que ocorreu.

Concluí o curso de Ciências Biológicas em dezembro de 2014 e, em março do ano seguinte, ingressei no curso de mestrado em Educação nas Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí), com bolsa integral da Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (Capes). No período do mestrado (2015-2017), investiguei e produzi entendimentos sobre o trabalho educativo e a constituição da memória humana no processo de formação de professores, baseada no referencial teórico da Psicologia Histórico-Cultural (WYZYKOWSKI, 2017).

A trajetória no PETCiências tem influência marcante na minha formação acadêmica. A passagem pelo programa foi um dos diferenciais durante a Formação Inicial. Além de ter um significado constitutivo humano e profissional, “facilitou” meu ingresso acadêmico em um programa de pós-graduação renomado, com a oportunidade de dedicação exclusiva, a partir de bolsas de estudos durante os cursos de mestrado e de doutorado, respectivamente.

Desde março de 2018, sou aluna do curso de doutorado da Unijuí, com bolsa integral da Capes. De modo similar à minha inserção no contexto do PETCiências, meu percurso formativo na pós-graduação também vem possibilitando desenvolver aprendizagens e outras perguntas e inquietações quanto à complexidade envolvida no ensino e na aprendizagem em Ciências Biológicas, bem como em relação aos desafios e potencialidades imbricados na profissão docente, no desenvolvimento humano e na constituição dos sujeitos professores.

## **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

A partir do que foi exposto até aqui, concluo esta escrita reafirmando que atuar como bolsista do PETCiências propiciou meu envolvimento em diversas atividades de ensino, pesquisa e extensão. O programa foi um diferencial na minha Formação Inicial em Ciências Biológicas, que possibilitou vivenciar o espaço-tempo da Educação Superior de um modo mais integral, entusiasmando para um maior comprometimento com a proposta do curso e da universidade.

Participar do PETCiências trouxe vários benefícios à minha trajetória e ao meu desenvolvimento acadêmico. No grupo, aprimorei algumas habilidades, como a autonomia e a disciplina, tive crescimento pessoal e formei aspectos da minha identidade docente. Sou grata a este programa pela educação tutorial de qualidade, que deu maior significado à formação de nível superior, transformando minha vida e afetando positivamente a minha constituição humana e profissional.

## REFERÊNCIAS

BALAU-ROQUE, M. M. **A experiência no Programa de Educação Tutorial (PET) e a formação do estudante do Ensino Superior**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2012.

GÜLLICH, R. I. C.; HERMEL, E. E. S.; BULLING, N. F. O papel da extensão na formação inicial e continuada de professores da área de ciências. In: BONOTTO, D. L.; SANTOS, E. G.; WENZEL, J. S. (org.). **Movimentos formativos: caminhos e perspectivas na formação de professores**. Cerro Largo: Polimpressos Serviços Gráficos, 2015.

MALDANER, O. A. Formação de professores para um contexto de referência conhecido. In: NERY, B. K.; MALDANER, O. A. (org.). **Formação de professores: compreensões em novos programas e ações**. Ijuí: Editora Unijuí, 2014. p. 15-41.

MEC. Ministério da Educação. **Programa de Educação Tutorial – PET: manual de orientações básicas**. 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/PETmanual.pdf>. Acesso em: 1º out. 2020.

WYZYKOWSKI, T. **O trabalho educativo e sua relação com a constituição social da memória individual no processo de formação de professores**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande Do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências, Ijuí, RS, 2017.

# EXPERIÊNCIAS FORMATIVAS NO ESTÁGIO DE DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS EM TEMPOS DE PANDEMIA

**Mateus Dos Santos Oliveira**  
(matdioli96@gmail.com)

**Taise Maria Pelissaro**  
(pelissaro.tm@gmail.com)

**Ruben Alexandre Boelter**  
(raboelter@gmail.com)

## CONTEXTUALIZAÇÃO

O cenário pandêmico mudou nossas vidas da noite para o dia. De uma hora para outra, tivemos que ficar em isolamento, ficar longe de pessoas próximas e adaptar nossas rotinas. O momento é o de buscarmos novas formas de enfrentar os desafios que este cenário propicia. De repente, os professores tiveram que se adaptar ao novo ensino remoto, a fim de minimizar os impactos na educação básica e superior, já que o retorno às escolas, universidades e demais instituições de ensino representa um risco para a saúde de todos. Conforme o Parecer CNE/CP n° 05/2020, destaca-se que:

O ponto-chave ao se discutir a reorganização das atividades educacionais por conta da pandemia situa-se em como minimizar os impactos das medidas de isolamento social na aprendizagem dos estudantes, considerando a longa duração

da suspensão das atividades educacionais de forma presencial nos ambientes escolares.” (CNE, 2020, p. 4)

Nessa nova realidade, plataformas como Google Classroom, Hangout Meet, Zoom, Teams, Sway, Webex training, YouTube, Instagram, WhatsApp, canais interativos de TVs, entre tantas outras ferramentas, tornaram-se importantes aliados dos professores, bem como meios de desenvolver o processo educativo (GONCALVES; AVELINO, 2020).

Nessa ótica, o Estágio Supervisionado de docência se apresenta como uma etapa fundamental na graduação, mas, principalmente pela Covid-19 e com a regência no formato remoto, torna-se ainda mais desafiador. O Estágio Supervisionado de docência é um dos momentos mais importantes na formação inicial de professores e professoras. Ao cursar essa disciplina, os licenciandos têm a oportunidade de colocar em prática e ressignificar os conhecimentos que construíram durante a caminhada acadêmica, ao adentrar no ambiente escolar, dialogar com os professores das escolas e, principalmente, ter a oportunidade de vivenciar momentos com os educandos durante o processo educativo (FRANCO; MARINHO; SILVA, 2020).

Ao encontro dessa premissa, Pimenta e Lima (2006, p.7) apontam que “o estágio tem de ser teórico-prático, ou seja, que a teoria é indissociável da prática”. Os autores também destacam o estágio como momento de investigarmos e refletirmos sobre nossas práticas - bem como nos situarmos no contexto escolar -, a realidade docente e a dos educandos que estudam nessa escola.

Nesse sentido, o processo de pensar e repensar a própria prática, além de ressignificar conceitos e ideias aprendidas anteriormente, torna-se parte da formação crítico-reflexiva do profissional docente. Nesse viés, o professor se torna um importante mediador da construção do conhecimento, sendo necessário que o educador, ao ensinar determinado conteúdo, pergunte-se: Por quê? Para quê? e Para quem?, a fim de possibilitar a significação dos conceitos estudados (GÜNZEL, 2019).

Para tanto, neste relato, serão compartilhadas algumas experiências referentes à elaboração do planejamento de ensino remoto, bem como o primeiro momento de docência, diante do desafio que está sendo o Estágio Supervisionado III: Ciências do ensino fundamental em meio à pandemia da Covid-19. Além disso, serão feitas algumas discussões a respeito da participação e interação dos

educandos na primeira aula virtual. Ressalta-se que esta disciplina é obrigatória no curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo (RS).

## DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

O Estágio Supervisionado em formato remoto está sendo realizado vinculado à Escola Estadual de Ensino Fundamental Padre Traezel no município de Cerro Largo. Optei por realizar o estágio com duas turmas do 6º ano (turmas 61 e 62), sendo 24 e 23 educandos respectivamente, tendo em vista que precisamos cumprir 32 horas/aula de estágio em dois meses. Entretanto, com a retomada das aulas (de forma virtual) ocorrendo em junho, grande parte do alunado, por falta de acesso ou motivos pessoais, não participa das aulas síncronas e assíncronas, buscando e entregando as atividades de forma presencial na escola.

Na escola referida, estudam 320 alunos desde os anos iniciais até os anos finais do Ensino Fundamental, nos turnos da manhã e da tarde. A equipe diretiva é formada por diretora e duas vice-diretoras. A disciplina de estágio iniciou-se em março deste ano e, com a suspensão das aulas em função da Covid-19, teve seu retorno em maio. Ao retomarmos às atividades da disciplina (agora de forma virtual) e discutirmos sobre o planejamento e as metodologias que poderiam ser usadas em sala de aula, sabíamos que nossa experiência de estágio seria ainda mais desafiadora, já que, num primeiro momento, o plano estava sendo desenvolvido para o ensino presencial e, agora, teríamos que adaptá-lo para um cenário totalmente adverso de ensino híbrido/remoto.

Quando estava planejando minhas aulas, pensando nos inúmeros desafios que teria por não ter a possibilidade de estar em contato com os educandos e com os professores da escola, privada daquela possibilidade de perceber suas percepções, de estabelecer um diálogo verdadeiro, elaborei, então, as aulas buscando potencializar a interação com os alunos. A esse respeito, Klosouski e Reali (2008) salientam que o planejamento de ensino “deve-se desenvolver um processo de decisão sobre a atuação concreta por parte dos professores, na sua ação pedagógica, envolvendo ações e situações do cotidiano que acontecem através de interações entre alunos e professores”.

Nesse viés, iniciei minha caminhada de estágio com o 6º1 através da plataforma Google Meet, por se tratarem de aulas virtuais e, a partir de diálogos com a professora regente da turma, decidimos pelo seu acompanhamento no andamento das aulas síncronas e atividades assíncronas pelo Google Classroom. Vale salientar, que nove alunos participaram da primeira aula *on-line*. Para tanto, apresentei-me dizendo o que estava fazendo naquela sala de aula virtual, os conteúdos a serem estudados durante o período de estágio, como iria funcionar o acompanhamento das atividades e expus algumas expectativas que trazia comigo. Buscando a interação com os alunos, pedi que eles se apresentassem dizendo seu nome, idade e o que pensavam sobre o momento de pandemia. Logo em seguida, solicitei aos estudantes que respondessem a seguinte questão: “O que é ciência?”. O objetivo foi, a partir desta questão norteadora, mobilizá-los para a construção do conhecimento e também para que eu pudesse ter a noção de seus conhecimentos prévios sobre o assunto.

No segundo momento, a partir das respostas dos estudantes, busquei discuti-las e, através dessas discussões, possibilitar a interação com os sujeitos, sair da ideia tradicional de que só o professor detém o conhecimento. Durante quase quatro anos de graduação, aprendi diversos aspectos sobre o processo de ensino aprendizagem, teorias, metodologias, a importância da práxis (articulação entre teoria e prática) e acabei construindo os exemplos de dois modelos de professores, o que pretendo ser e aquele que não me deixaria ser feliz.

Sendo assim, o medo de me tornar aquilo que não gosto e criticava fazia parte de meus sentimentos naquele momento, mas decidi que minhas aulas não seriam pautadas na ideia de transmissão do conhecimento como o saudoso Freire (1970) nos ensinou, mas, sim, na sua construção, na ideia de que, a partir do momento que ensinamos, estamos aprendendo e que educar é o processo de constituir-se como ser humano, é o próprio processo de humanizar-se ao longo da vida.

Dito isto, com base nas respostas dos nove educandos e nas discussões que aconteceram, pode-se encontrar alguns conceitos-chaves a respeito desta temática como método científico, descobrir coisas novas, construir e reconstruir p conhecimento. Também foram identificados alguns desafios a partir de suas respostas para a profissão docente. Na sequência, serão apresentados alguns excertos das respostas de alguns alunos para comentar sobre a questão problematizada. Vale salientar que, para manter os educandos em anonimato, descritores foram atribuídos (ex: A1, A2....An).



## DISCUSSÃO DA PRÁTICA

Nesse formato de estágio (*on-line*), o diálogo e a interação com os educandos ficam prejudicados, sendo necessário que busquemos novas formas de potencializar o contato com o alunado. Diante disso, as perguntas norteadoras aparecem como boas oportunidades para mobilização da construção dos conhecimentos, conforme Freire e Faundez (1985, p. 46) nos ensinam “o que o professor deveria ensinar - porque ele próprio deveria sabê-lo - seria, antes de tudo, ensinar a perguntar. Porque o início do conhecimento, repito, é perguntar”.

Sob ótica semelhante, destaca-se a importância do professor refletir sobre sua própria prática, ou seja, o momento do professor se avaliar, avaliar o desenvolvimento de suas ações com os alunos, identificar prós e contras, o que ele acertou e o que deve ser repensado para que, assim, consiga potencializar suas práticas, tornando-se um professor pesquisador e reflexivo.

O professor reflexivo é, pois, fundamentalmente, um professor investigador, pois ele e só ele é capaz de examinar sua prática, identificar seus problemas, formular hipóteses, questionar seus valores, observar o contexto institucional e cultural ao qual pertence, participar do desenvolvimento curricular, assumir a responsabilidade por um desenvolvimento curricular, assumir a responsabilidade por seu desenvolvimento profissional e fortalecer as ações em grupo. (MIRANDA, 2006, p. 134).

Com relação às discussões feitas com os educandos, o que mais apareceu em suas ideias iniciais foi referente às etapas do método científico e à construção do conhecimento. Nesta ótica, destaca-se a resposta do estudante A1, ao dizer que “*eu acredito que ciência são todos os conhecimentos que os cientistas descobriram*”. Nessa perspectiva, ainda evidencia-se a ideia tradicional de que os conhecimentos científicos são verdades absolutas e, portanto, não podem ser questionados e reconstruídos.

Corroborando esta ideia, Behrens e Oliari (2007, p. 8) alertam para um problema educacional decorrente do paradigma científico: “o aluno é reduzido ao espaço de sua carteira, silenciando sua fala, impedido de expressar suas ideias. A ação docente concentra-se a criar mecanismos que levem a reproduzir o conhecimento historicamente acumulado e repassado como verdade absoluta”. Acredito que ainda estamos muito atrelados a essa ideia conservadora de ciência,

nossa sociedade de modo geral, sendo fundamental que tanto professores em formação inicial quanto continuada possam desconstruir esta visão, já que são ou serão influenciadores de opinião.

Por outro lado, o estudante A2 refere-se à ciência como “*um conhecimento que pode ser mudado ao longo dos anos com novas descobertas*”. Tal perspectiva aponta para a ideia de construção do conhecimento, em que o ser humano não leva em consideração apenas a razão, mas também suas emoções e intuições (BEHRENS; OLIARI, 2007). Outro detalhe importante que, ao aliar tal perspectiva ao ensino, faz-se necessário é pensar em uma formação docente que considere diversos aspectos para o processo de ensino-aprendizagem, tais como: psicológicos, ambientais, sociais, políticos, culturais etc.

No decorrer da aula e das discussões, não sei explicar com precisão o que estava sentindo, mas posso dizer que me sentia eufórico, com uma sensação de felicidade por ter achado o meu lugar e estar me constituindo professor. Claro que nem tudo são flores, ou seja, nossas vidas são feitas de momentos bons e ruins e, em nossa profissão, não seria diferente. Sem dúvida, alguma aula não sairá como planejado, a interação não acontecerá, enfim, existem inúmeras razões que poderiam ser citadas, mas será nesses momentos ruins que lembrarei dos momentos especiais que vivi, das pessoas que ajudei a formar, a compreender o mundo e da própria admiração que tenho pelo processo educativo.

Outra resposta que compartilho é a do educando A3, que, ao expor sua definição de ciência, nos remete à ideia de interdisciplinaridade: “*ciência é o conhecimento que adquirimos estudando os seres vivos e as transformações químicas da natureza*”. Podemos destacar, na fala do educando, a relação dentro da área de Ciências da Natureza, especialmente entre Química e Biologia.

Vale salientar que, na maioria das vezes, os professores, ao abordarem determinado conteúdo, não o desenvolvem sob uma perspectiva interdisciplinar (isso sem falarmos da questão transdisciplinar), passando a ideia de fragmentação dos conhecimentos para os estudantes, o que dificulta o desenvolvimento de uma compreensão integrada e articulada de mundo e dos conhecimentos (LOUREIRO, 2019). Cabe aqui reiterar que tal constatação representa um desafio a ser superado no processo educacional. Para Zabala (2002, p. 32):

a interdisciplinaridade implica o encontro e a cooperação entre duas ou mais disciplinas, cada uma das quais [...] traz seus próprios esquemas conceituais, a

maneira de definir os problemas e seus métodos de investigação”, mas, acrescenta que a transdisciplinaridade implica que o “contato e a cooperação que ocorre entre diversas disciplinas sejam tão grande que estas acabaram por adotar um mesmo conjunto de conceitos fundamentais ou alguns elementos de um mesmo método de investigação, falando de maneira geral, o mesmo paradigma.

É incrível como demora para percebemos que não somos mais alunos e, sim, professores. Quando dialogava com os educandos, identificava-me com suas percepções e pontos de vista, foi como voltar no tempo. O aluno A3 resgata esse pensamento que já tive: que só o professor de Biologia pode falar sobre os seres vivos, só a professora de Química sobre reações químicas, da mesma forma que o professor de física se restringe à sua disciplina e assim por diante. Foi só durante a graduação que consegui desconstruir essa ideia, que, até então, havia sido reforçada ao longo da educação básica. Contudo, espero que, com esses educandos, o cenário seja diferente e eu possa contribuir neste processo.

Para o aluno A4, ciência define-se como “*todas as descobertas feitas por cientistas e com a ajuda de outras pessoas*”. Tal constatação nos leva a um ponto importante do ensino de Ciências, pois, ao ensinarmos os conhecimentos científicos, precisamos levar em consideração os conhecimentos prévios dos educandos, os saberes populares e culturais que o estudante traz consigo para a sala de aula.

Um dos principais problemas do processo de ensino-aprendizagem é que muitos docentes, em suas aulas, não consideram os conhecimentos prévios dos seus alunos, ou sequer dão oportunidade à sua manifestação. Silva e Marcondes (2013, p. 3) sublinham que “um fato preocupante que acontece com muita frequência ao longo dos primeiros anos de escolarização é a perda do encantamento diante das descobertas feitas pelas crianças ao estudarem fenômenos naturais ou fatos cotidianos, encantamento este que é substituído pelo descaso ou mesmo pelo silêncio obediente”.

Conforme citado anteriormente, uma de minhas pretensões foi justamente possibilitar a interação com os educandos, não cair no erro de apenas falar sobre os conteúdos e não possibilitar a troca de ideias. Mesmo que estejamos neste cenário de ensino remoto e tenhamos um certo receio em deixar nossas câmeras ligadas, ainda sim o professor precisa buscar meios de estabelecer o diálogo com seus alunos, a fim de mantê-los mobilizados para o conteúdo que se deseja ensinar.

É o momento de nos reinventarmos como professores, é o momento de descobrirmos novas ferramentas tecnológicas, deixarmos um pouco de lado

alguns métodos tradicionais (como slides e resumos), nos desafiarmos enquanto docentes e sairmos de nossa zona de conforto porque nunca mais seremos os mesmos professores e professoras depois desta pandemia.

Dessa forma e sob tal complexidade, eu, enquanto professor em formação inicial de Ciências e Biologia, permito-me afirmar que o ato de “ensinar ciências é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em pessoas mais críticas” (CHASSOT, 2011, p. 56). Paralelamente, faz-se necessário que busquemos sensibilizar os educandos para o desenvolvimento de uma consciência sistêmica de mundo, para que, assim, consigam melhor compreender a sociedade em que vivem, além de entenderem as inúmeras problemáticas que os cercam. Sendo elas de natureza ambiental, política, econômica, social, cultural etc.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas discussões apresentadas até aqui, posso dizer que o Estágio de Docência vai muito além do ato de constituir-se professor. Durante o estágio, temos a oportunidade de encontrarmos nossa identidade como pessoa, enfrentarmos nossos medos, descobrir se de fato ser professor ou professora é a “nossa praia”. Acredito que o período de estágio nos proporciona conhecer a realidade escolar, que, sem dúvida, nos faz repensar o modelo de escola, professor e educando que idealizamos.

A experiência de estágio nos possibilita perceber que o processo pedagógico deve ser entendido como a interação entre educador e educando, momento em que o professor ensina o seu educando e, ao mesmo tempo que ensina, aprende com ele. Essa experiência tem sido uma das mais desafiadoras de minha vida, o aprendizado tem sido diário, começando pelo fato de estarmos vivendo em um cenário pandêmico e, portanto, estarmos distantes uns dos outros, afastados do ambiente físico da escola, sem a possibilidade de contato corporal. Além disso, há o desafio da adaptação na elaboração dos planos e, obviamente, no processo de pensar e repensar, antes, durante e depois de cada aula, a própria prática. Acredito que minha experiência está sendo enriquecedora e que estou conseguindo ser o professor que quero ser. Ressalto que este é o início de uma caminhada

formativa, que vai muito além do final da graduação. Na verdade, estarei em constante formação.

Por fim, creio que cabe aos professores estarem atentos às mudanças que acontecem no mundo, às novas tecnologias, às novas descobertas, a entenderem a lógica dominante da nossa sociedade e as relações que a regem. É de extrema importância que consigamos sensibilizar nosso alunado para o desenvolvimento dessa compreensão integrada e articulada de mundo, pois sabemos que a escola é a forma de universalização de uma certa sociabilidade, então devemos nos perguntar: que tipo de cidadão queremos formar? Aquele formado na lógica do mercado (uma lógica que só universaliza desigualdades), que não questiona as relações que o cercam (acrítico)? Ou aquele que questiona os padrões impostos pela sociedade, as desigualdades sociais, a exploração do outro e da natureza? Enfim, deixo essa pergunta para que outros professores e professoras possam respondê-la.

## REFERÊNCIAS

BEHRENS, M. A.; OLIARI, A. L. T. A evolução dos paradigmas na educação: do pensamento tradicional a complexidade. **Revista diálogo educacional**, v. 7, n. 22, p. 53-66, 2007. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/4156>. Acesso em: 20 set. 2020.

BRASIL. CNE. **Parecer CNE/CP nº 5/2020**. Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da pandemia da COVID-19. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/atos-normativos--sumulas-pareceres-e-resolucoes/33371-cne-conselho-nacional-de-educacao/85201-parecer-cp-2020>. Acesso em: 28 set. 2020.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 2011.

FRANCO, R.; MARINHO, J. C. B.; DA SILVA, F. F. Relato de uma experiência de estágio supervisionado em ciências desenvolvida a partir da perspectiva da educação para a sexualidade. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 1, p. 340-356, 4 jun. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11311>. Acesso em: 17 set. 2020.

FREIRE, P; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

GONÇALVES, N. K. R.; AVELINO, W. F. Estágio supervisionado em educação no contexto da pandemia da COVID-19. **Revista ufr**, v.4, n.10, 2020. Disponível em: <https://revista.ufr.br/boca/article/view/AvelinoGoncalves/3110>. Acesso em: 25 set. 2020.

GÜNZEL, R. Ensinar é aprender: desafios e experiências no estágio de Docência. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 3, p. 222-232, 21 nov. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufrs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11202>. Acesso em: 17 set. 2020.

KLOSOWSKI, S. S.; REALI, K. M. Planejamento de ensino como ferramenta básica do processo ensino-aprendizagem. **Revista Eletrônica Lato Sensu**, v. 5, p. 1-8, 2008.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental**: questões de vida. 1.ed. São Paulo: Cortez, 2019. 180p.

MIRANDA, M. G. de. O Professor Pesquisador e Sua Pretensão de Resolver a Relação Entre a Teoria e a Prática na Formação de Professores. *In*: **O Papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas: Papirus, 2006.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poiesis**, v.3, n.3 e 4, p. 5-24, 2006. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/poiesis/article/view/10542>. Acesso em: 17 set. 2020.

SILVA, A. de F. A. da; MARCONDES, M. E. R. Concepções sobre ciência, tecnologia e sociedade de um grupo de professores de séries iniciais. *In*: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP, Brasil. 2013. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1401-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1401-1.pdf). Acesso em: 25 set. 2020.

ZABALA, A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo**: uma proposta para o currículo escolar. Porto Alegre: Artmed, 2012.

# FORMAÇÃO DOCENTE E O DESENVOLVIMENTO DO CURRÍCULO MEDIADOS PELA INVESTIGAÇÃO- FORMAÇÃO-AÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

**Franciele Siqueira Radetzke**

*Aluno 1: “O mundo está protegido, mas o coronavírus é gigante”*

*Aluno 2: “Socorro!”*

*Aluno 3: “Você perderá, coronavírus, com a nossa proteção: máscaras, álcool gel, sabão, vacinas...”*

*Professora: Mas qual o tamanho de um vírus? Qual a sua relação com as células? Existem muitos ou poucos vírus? A vacina, o álcool gel, as máscaras e o sabão, por que são prevenção?*

## INTRODUÇÃO

A epígrafe escolhida para iniciar este capítulo situa uma passagem sobre a qual as reflexões postas nesta escrita estão alicerçadas. Na condição de professora em formação, assumo o fazer docente como caminho de investigação para um melhor ensinar e também aprender Ciências. Assim, busco, neste espaço, discorrer sobre o estudo da unidade temática Vida e Evolução (BRASIL, 2019), trabalhado com o 6º ano das séries finais do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências, com foco no objeto do conhecimento: Célula como unidade da vida (BRASIL, 2019). A sequência de aulas desenvolvidas foi realizada de forma remota, uma vez que compreende o período de isolamento social em vista da pandemia ocasionada pela Covid-19.

A escrita reflexiva sobre minhas ações docentes é a condição pela qual tenho a oportunidade de investigar meu fazer docente e sobre ele lançar compreensões, desafios e inquietações. É também pelo processo de escrita e leitura, seja de relatos de experiências, diário de formação, artigos científicos ou outros meios que é possível o compartilhamento de ideias entre pares, proporcionando olhares formativos sobre ações de outros colegas, implicando pensar situações decorrentes do meu fazer docente. Ademais, preciso ainda destacar o espaço de diálogos com referenciais teóricos, propiciando momentos de compreensão de minha prática pelo olhar de outras vozes. Conforme Alarcão (2010, p.49), o processo de reflexão, com base na experiência, implica um triplo diálogo: “um diálogo consigo próprio, um diálogo com os outros incluindo os que antes de nós construíram conhecimentos que são referência e o diálogo com a própria situação”.

Ao longo de leituras e pesquisas sobre a formação de professores, tenho apostado em processos de aprender e de ensinar - produzidos/compartilhados em exercícios que investigam a ação docente: Investigação-Ação (IA) (ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2013) - como uma alternativa à formação de professores que tenha por base o conhecimento prático por meio da reflexão (CONTRERAS, 1994; ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2013). Nessa direção, Güllich (2013) tem assumido a IA como possibilidade constitutiva dos docentes, uma vez que, por meio dela, é instigada a reflexão acerca da prática docente de forma colaborativa e em diálogo com referentes teóricos. Nas palavras de Güllich (2013, p.268): “a aprendizagem que se dá no contexto da IA [Investigação Ação] é um processo que transforma a experiência pela via reflexiva, com isso adquire potencial formativo”. Assim, com vistas ao processo de desenvolvimento profissional, amplia-se o conceito de investigar a ação docente para Investigação-Formação-Ação (IFA)<sup>1</sup> (CARR; KEMMIS, 1998; SCHÖN, 1992; ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2013).

Diante de tais perspectivas, o foco desta escrita está em investir no modelo da IFA para a análise/discussão das aulas desenvolvidas sobre o objeto do conhecimento: Célula como unidade da vida (BRASIL, 2019). Tal interesse é oportuno por meio do desenvolvimento de ciclos/espírais autorreflexivos. De acordo com Alarcão (2010), as espirais de investigação desenvolvem-se segundo ciclos de planificação, ação, observação e reflexão. Ou seja, a pesquisa-ação compreende

---

1 Termo enfatizado por Güllich (2013) ao destacar que, em processos constitutivos da docência, a investigação da ação é um mecanismo de formação de professores pautado em processos reflexivos e críticos.



algumas espirais/ciclos de investigação que poderiam ser assim resumidos: como primeira tarefa, impõe-se um determinado problema da experiência concreta e sua compreensão nos seus vários elementos; após essa, temos a análise estruturada do problema, que implica processos de observação e de reflexão, passos necessários à conceitualização, resoluções dos problemas práticos e à aprendizagem de caráter cíclico e desenvolvimentista (ALARCÃO, 2010).

Compreendo tal ação como possibilidade do desenvolvimento de uma IFAEC (BERVIAN, 2019), ou seja, uma IFA no Ensino de Ciências, quando proporciona o desenvolvimento de espirais/ciclos de investigação também para ensinar e aprender (CONTRERAS, 1994; ALARCÃO, 2010). Nesse caso, a IFA constitui o IFAEC, ao articular a formação docente e o desenvolvimento do currículo (BERVIAN, 2019, p. 167), ou seja, da produção das aulas de Ciências.

Na sequência, a intenção está em lograr entendimentos sobre os ciclos da espiral autorreflexiva “Aula de Ciências sobre células mediada pelo estudo dos vírus”. Uma vez que o estudo sobre a temática “células” abarcou princípios do ativismo sociopolítico (REIS, 2009; SCHEID, 2016) e, para tanto, investiu-se na contextualização de conhecimentos com foco nos vírus.

## **EM CONTEXTO DE FORMAÇÃO, A INVESTIGAÇÃO É NA, SOBRE E PARA A AÇÃO**

A investigação sobre a própria prática, segundo Alarcão (2010), implica pensar numa perspectiva de reflexão *na, sobre e para* a ação. *Na* ação, quando a reflexão acontece no decurso da própria prática e supõe um diálogo com ela própria; *sobre* a ação, quando a reflexão presume um distanciamento da ação, reconstruindo-a mentalmente para analisá-la retrospectivamente; e *para* a ação, que implica a aquisição de conhecimentos a serem trabalhados em situações futuras, ou seja, de uma (re) significação da prática investigada (ALARCÃO, 2010). Dessa forma,

a essência do modelo é muito simples. Por processos de observação e reflexão, a experiência é analisada e conceitualizada. Os conceitos que resultam desse processo de transformação servem, por sua vez, de guias para novas experiências, o que confere à aprendizagem também um caráter cíclico e desenvolvimentista (ALARCÃO, 2010, p. 53).

Em tom de interesse e motivada pelas possibilidades que se sustentam no desenvolver da espiral autorreflexiva da IFAEC que, em suma, potencializam a formação docente em articulação ao desenvolvimento do currículo (BERVIAN, 2019), recorro às minhas apostas ao defender esse modelo como possível e enriquecedor para a formação docente. Autorizo-me a afirmar que o desenvolvimento da espiral autorreflexiva “Aula de Ciências sobre células mediada pelo estudo dos vírus” já tenha seu início no momento em que me desafiei ao planejamento das aulas sobre células com olhar para o estudo dos vírus. Tal posição é assumida pelo fato de que, ao ser e fazer da docência, permito-me aos olhares da transformação, sobre e para a ação (ALARCÃO, 2010). Minhas convicções formativas me colocam a pensar sobre a minha própria formação ao passo de estar disposta ao exame da própria ação, à mudança, ao diálogo com referências teóricas e ao compartilhamento de ideias. Acredito que é esse o tom que confere à minha própria ação o caráter cíclico e desenvolvimentista que referencia Alarcão (2010), quando meu olhar sobre o ensinar e o aprender Ciências brinda a ideia de uma aprendizagem contínua que é retrospectiva e também prospectiva sobre o fazer docente pela investigação da própria ação. Dessa forma, considero a escrita desse texto como um convite a dialogarmos sobre as tensões formativas que vivencio ao apostar na investigação da própria ação pelos ciclos da espiral autorreflexiva.

## INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PELOS CICLOS AUTORREFLEXIVOS

Ao passo que vivencio os ciclos da espiral autorreflexiva, importo-me em situar sobre a enunciação do **problema** que me ocorre na intenção de investigar as minhas ações para melhor compreendê-las. Dessa forma, com a intenção de abarcar reflexões *na, sobre e para* a prática vivenciada, o problema está em considerar: quais compreensões foram oportunizadas aos estudantes sobre células e sobre os vírus, considerando o contexto situado das ações metodológicas trabalhadas?

O problema sobre o qual me coloco a discutir ao ampliar os ciclos de desenvolvimento da espiral autorreflexiva implica pensar em uma **reflexão** sobre o contexto em que as aulas foram realizadas. Assim, represento preocupações que me movimentam como professora ao assumir o espaço de interação com os alunos como meio de lograr compreensões sobre os fatores que permeiam seus

contextos de vivência e atuação, tanto no âmbito social, político, individual ou econômico. A essas preocupações, soma-se a construção de metodologias didáticas capazes de estabelecer relações com o campo vivencial dos estudantes e, ao mesmo tempo, de possibilitar compreensões sobre o olhar dos conceitos científicos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (LEITE, RADETZKE, 2017).

Concomitante a esse pensar, a própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta o desenvolvimento de competências e habilidades, destacando que “aprender Ciências não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuar no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania” (BRASIL, 2019, p. 319). Considerações acerca da perspectiva de uma formação cidadã são também tema de interesse e discussão junto à Organização dos Estados Ibero-americanos de Educação, Ciência e Cultura (OEI), que potencializou a construção de onze metas educativas com vistas a produção de uma educação de qualidade. No documento<sup>2</sup> em que constam tais preocupações/metapas, está posta a preocupação com as questões educacionais, quando esta é vista como preparo para desafios sociais, econômicos e individuais. Entre outras, as metas estão alicerçadas na busca de participação da sociedade nas questões educacionais, eliminação de assuntos sobre discriminação, na potencialização do ensino superior, no fortalecimento da profissão docente e da pesquisa científica, e na formação de cidadãos críticos.

Ao reportar-se ao espaço escolar, Scheid (2016, p.93) destaca que “as instituições escolares não têm apenas o compromisso de preparar os alunos para receber a herança cultural e compreender os conhecimentos científicos produzidos pela humanidade”. Com esse olhar, Scheid (2016) enfatiza a importância de as escolas levarem em consideração as dimensões sociais e políticas do ensino, contemplando o que denomina de ativismo sociopolítico (REIS, 2009). Para Scheid (2016, p. 95),

o que se almeja é que esses estudantes cidadãos passem da sensibilização para a ação fundamentada, ou seja, que se transformem em produtores ativos de conhecimento, por meio da investigação e da tentativa de mudar comportamentos.

---

2 O documento completo encontra-se disponível em: [file:///C:/Users/USER/Downloads/miradas2019-online%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/miradas2019-online%20(2).pdf).

Diante de tais perspectivas, acredito que a contextualização dos conceitos seja uma forma viável para ampliar esses meios de docência e que a investigação da própria prática possa ser propulsora de uma certa conscientização do professor que, ao pesquisar sua ação, também pode encontrar e desenvolver novos delineamentos para a melhoria das ações (CARR, KEMMIS, 1998; PORLÁN, MARTÍN, 2001; GÜLLICH, 2013).

Com esse intuito, a planificação, outro ciclo da espiral autorreflexiva, foi ganhando forma ao abarcar o delineamento metodológico das ações realizadas. Para isso, investiu-se em uma metodologia apresentada por Scheid (2016) denominada de Educação Científica Baseada em Investigação (IBSE – *Inquiry Based Scienci Education*). De acordo com Scheid (2016, p.97),

a metodologia do IBSE consiste em envolver os estudantes integrando a teoria e a prática e, desse modo, construir o conhecimento a partir da resolução de problemas. Fundamentada na metodologia construtivista de Rodger Bybee (2009), que apresenta cinco etapas ou 5 Es – Engage (Envolvimento), Explore (Exploração), Explain (Explicação), Elaborate (Ampliação) e Evaluate (Avaliação) – para o desenvolvimento de projetos na Comunidade Europeia, mais especificamente no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, em Lisboa/Portugal, foram acrescentadas mais duas fases – 2 Es-, a saber: Exchange (Partilha) e Empowerment (Ativismo).

Diante do exposto sobre a metodologia trabalhada para o desenvolvimento das aulas, é importante destacar a atenção sobre os processos de mediação para com a produção de conhecimentos no diálogo coletivo entre os alunos e com a professora, alcançando mais um ciclo: a **Ação**. É pertinente destacar que o conjunto de aulas aconteceu de forma remota, portanto as interações ocorreram via aulas *on-line*, e as discussões e compartilhamento das atividades propostas via Whatsapp, em que a turma possui um grupo de interação medido pela professora.

Dessa forma, na primeira fase, conforme metodologia do IBSE, no Engage (Envolvimento), a intenção foi a de despertar o interesse dos alunos pela temática de estudo: células. Para tanto, trabalhou-se com um Texto de Divulgação Científica (FERRERIRA; QUEIROZ, 2012, 2015; CUNHA; GIORDAN, 2015) sobre a teoria celular e as questões introdutórias sobre as células como: diferentes tipos, principais funções e sua estrutura. Além da leitura interativa com compartilhamento das principais ideias trabalhadas pelo texto, os alunos foram convidados a refletir

sobre algumas questões relacionadas. Segundo Scheid (2016), o objetivo dessa primeira fase é a de despertar o interesse nos alunos, reconhecendo suas compreensões iniciais e motivando-os para o envolvimento nas tarefas subsequentes.

Na segunda fase, que é a Explore (Exploração), objetiva-se o envolvimento dos alunos com as atividades “realizando tarefas como pesquisa e atividades experimentais, nas quais formulem hipóteses, planejem e executem as investigações preliminares” (SCHEID, 2016, p. 99). Nesse ponto, trabalhou-se com o processo de Modelagem para o ensino de conceitos científicos, abordagem que potencializa processos de colaboração entre os alunos, além de ser uma metodologia motivadora (JUSTI, 2006; BIEMBENGUT, 2012). Para Justi (2006), os processos de aprender têm lugar tanto na construção como na utilização dos modelos propostos. Pois quando construímos um modelo, criamos um tipo de estrutura representativa e desenvolvemos uma forma científica de pensar e, por outro lado, quando utilizamos um modelo, aprendemos sobre a situação representada por ela mesma. Assim, a perspectiva de modelagem no processo de ensino implica promover uma proposta que auxilie os alunos a desenvolverem uma compreensão mais coerente, flexível, sistemática e, principalmente, crítica (JUSTI, 2006). Dessa forma, na Explore, orientou-se o estudo e a construção de modelos que representassem a estrutura de determinada célula (animal ou vegetal), atentando-se para as interações entre as organelas que a constituem e suas funcionalidades e especificidades. Cada aluno poderia escolher pelo modelo que melhor considerasse representar.

A terceira fase da metodologia IBSE, denominada de Explain (Explicação), “tem como objetivo criar a oportunidade para os estudantes compartilharem com os pares e/ou com o professor o que aprenderam até então – fazendo uso de uma linguagem científica adequada” (SCHEIN, 2016, p.100). Nessa fase, foi disponibilizado aos alunos espaço/tempo de diálogo entre os colegas e com a professora. Os alunos, via aula *on-line*, foram organizados em grupos por tipo de célula modelada (animal e vegetal) e, sobre ela, precisariam apresentar/compartilhar com os colegas a estrutura e principais funcionalidades de cada organela. A ideia foi produzir compreensões acerca das principais diferenças entre as células animal e vegetal. Nesse espaço, foram presentes compreensões acerca das células como estruturas microscópicas e constituintes de todas as estruturas vivas.

Ao final, foi de interesse dos alunos o compartilhamento de suas aprendizagens com a comunidade escolar, utilizando, para isso, o aplicativo Facebook.,

No perfil da escola na rede, foram expostas as imagens dos modelos construídos, bem como explicações sobre a organização. Tal ação implica ações sobre a quarta fase, a Exchange (Partilha), a qual pressupõe o planejamento e a concepção de uma exposição interativa dos produtos do estudo desenvolvido. E ainda apresenta estreita relação com a sexta fase da metodologia IBSE, o Empowerment (Ativismo), em que através da exposição, objetiva sensibilizar e alcançar os demais para as questões-alvo da investigação. Já com olhar para a quinta fase, o Extend (Ampliar), é direcionada a atenção para a compreensão dos vírus, uma vez que, em contexto da pandemia, têm sido muito discutidos e, por isso, há a necessidade de serem explorados nas aulas de Ciências. Para tanto, trabalhou-se com Textos de Divulgação Científica acerca da estrutura, características e tipos de vírus. Foi também de interesse a produção de *cartoons* sobre as relações entre vírus e células, tendo em vista que o *cartoon* é considerado um gênero jornalístico considerado opinativo ou analítico que critica, satiriza e expõe situações por meio de grafismo e humor (LEAL, 2011). Acreditamos que as discussões por meio de *cartoons* mostram-se como atividades diferenciadas, promovendo mudanças nas dinâmicas metodológicas, possibilitando ao aluno o desenvolvimento de um pensamento crítico, criativo e integrador (COSTA, SOUTO, 2016). De acordo com Silva e Trevisol (2009, p.3), “os desenhos animados representam um conjunto de estímulos visuais, auditivos, reflexivos de mensagens e informações sobre diferentes contextos”. Com esse intuito, os alunos foram instigados a representarem, por meio de *cartoons*, a relação entre as células e os vírus. Entre as produções, seguem algumas:

**Figura 1:** Cartoon produzido pelo aluno X, 6º ano, sobre os vírus.



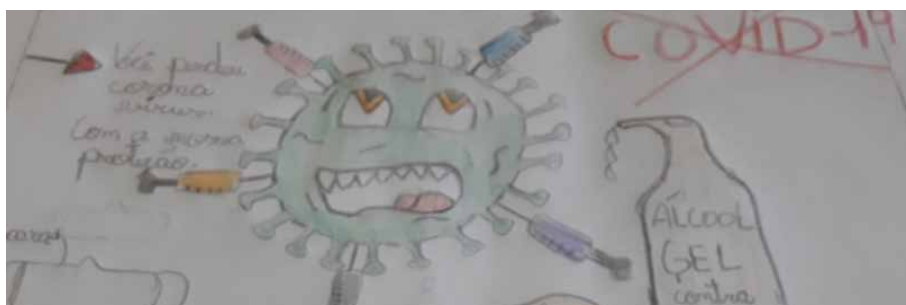
Fonte: Arquivo pessoal da autora

**Figura 2:** Cartoon produzido pelo aluno Y, 6º ano, sobre os vírus.



Fonte: Arquivo pessoal da autora

**Figura 3:** Cartoon produzido pelo aluno Z, 6º ano, sobre os vírus.



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Diante das produções dos alunos, bem como pelo alcance de suas investigações, compreende-se o desenvolvimento da sexta fase da metodologia IBSE, o Empowerment (Ativismo), que, de acordo com Scheid (2016, p.102), desenvolve-se simultaneamente com as demais fases,

no entanto culmina com o envolvimento dos participantes numa ação coletiva, fundamentada em pesquisa e investigação, tendo em vista a busca de soluções para problemas sociocientíficos relacionados com temas científicos atuais.

A esta linha soma-se a ideia de que os alunos provocam olhares sobre as buscas de soluções para o problema de transmissão dos vírus, pois foi citado, nos

exemplos, o uso de máscaras, de álcool em gel, a preocupação com a produção de vacinas, entre outras ações de combate ao vírus. Dessa forma, sobre as produções dos alunos, é possível contemplar a sétima fase da IBSE, que é a Evaluate (Avaliação), na qual “os alunos tem a oportunidade para refletir sobre o seu desempenho, dificuldades e resultados ao longo de todo o processo” (SCHEID, 2016, p.102). Nesse ponto, o processo de avaliação para com as ilustrações e pesquisas desenvolvidas focou no tamanho dos vírus representados, questionamentos sobre os reais impactos que podem eles ocasionar, com olhar atento para sua relação ao parasitar outros organismos. Assim, pela ação de mediar conhecimentos, foi necessário voltar aos ciclos da espiral autorreflexiva que confere a investigação sobre as aulas desenvolvidas. Ou seja, ao final de um ciclo de atividades trabalhadas sobre células e vírus, ainda permaneciam lacunas e, que, por ora, necessitavam do olhar do outro, do professor, no desafio de orientar esse processo e por isso:

*Professora: Mas qual o tamanho de um vírus? Qual a sua relação com as células? Existem muitos ou poucos vírus? A vacina, o álcool gel, as máscaras e o sabão, por que são prevenção?*

Acredito que sejam esses processos que propiciam o caráter cíclico e desenvolvimentista do olhar *na, sobre e para* a ação. Encerrar discussões, sem recorrer aos princípios que orientam as representações produzidas pelos alunos seria como estar limitando um processo de compreensão para o que de fato é preciso em termos de estabelecer conexões, entre o que se estuda para com o agir, no contexto de suas vivências. Assim, é importante ponderar que os ciclos da espiral autorreflexiva, ao pontuarem passos necessários ao processo de reflexão, apontam para oportunidades tanto para a docência em contexto formativo quanto para o desenvolvimento do currículo e, com isso, percebe-se a importância da IFAEC (BERVIAN, 2019) tomar forma nos espaços escolares.

## **INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: APRENDIZADOS POSSÍVEIS**

Ao estar imersa no contexto de investigar a prática sobre o estudo das células com foco nos vírus, a espiral autorreflexiva vai se definindo ao assumir a reflexão



como mola propulsora do diálogo formativo. No ato de pensar que a escrita reflexiva sobre a própria ação implica também olhar *para* a ação (ALARCÃO, 2010), surgem ainda outros ciclos na espiral autorreflexiva como **Avaliar** e **Modificar**.

Em termos de avaliação para com a prática realizada aos olhos de quem a planejou e a orientou, sobressaem-se aspectos necessários ao pensar uma educação crítica e cidadã: o processo de contextualização, o compartilhamento de ideias entre pares, as metodologias de ensino como a Modelagem e o uso de plataformas *on-line* com vistas às interações entre colegas e com a professora.

No entanto, ainda é preciso que se trabalhe no espaço escolar, com mais intensidade, a ideia do ativismo sociopolítico (SCHEID, 2016), sobre o qual considera a possibilidade de atuação dos estudantes no contexto que vivenciam. Ademais, é oportuno destacar outros contributos fortemente ressaltados pela metodologia da IBSE, tais como a utilização das TICs, as quais devem perpassar mais intensamente as fases de desenvolvimento da metodologia.

O caráter cíclico e desenvolvimentista da investigação reflexiva sobre a espiral “Aula de Ciências sobre células mediada pelo estudo dos vírus” movimentou provocações ao relacionar (por meio da IFAEC) situações formativas e de desenvolvimento do currículo. Assim, as situações metodológicas trabalhadas e postas em discussão permitiram uma reflexão na, sobre e para a ação (ALARCÃO, 2010). Outrossim, faz-se necessário o destaque quanto aos potenciais da escrita reflexiva ao gerar uma reflexão crítica e a pesquisa sobre a própria prática, como destacado:

esteja a escrita em diários de bordo, diários de formação ou diários de classe, pois a escrita garante o processo de reflexão guiada (pela prática informada, que vai estabelecendo-se como uma linha do tempo a ser bem compreendida/investigada) e mediada (pelas discussões e leituras em grupo) (PERSON; GÜLLICH, 2016, p. 302).

Assim, a escrita reflexiva sobre a própria prática é um movimento essencial ao desenvolvimento de compreensões da ação docente, quando é mola propulsora para a organização de esquemas cognitivos, para o diálogo com teóricos e para potencializar a interação entre pares. É pelo processo de reflexão organizado, tanto de forma oral como escrita, que novos ciclos podem surgir através do diálogo acerca da própria ação e, dessa forma, tensionamentos formativos são possibilitados ao passo que se desenvolve o currículo.

## CONCLUSÃO

O processo de investigação sobre a própria ação, com base no desenvolvimento dos ciclos da espiral autorreflexiva, permitiu investigar movimentos formativos no contexto da docência em Ciências pela via da IFAEC (BERVIAN, 2019), traçando discussões na busca de um ensino qualificado pelo mecanismo de investigar para transformar a prática, (re)significando-a (CARR e KEMMIS, 1988). O processo de reflexão *na, sobre e para* a ação (ALARCÃO) possibilitou a produção de tensões formativas durante o processo de realização das atividades, como também após, no diálogo com a teoria, provocando (re)significações ao processo de compreensão da própria prática, apontando provocações futuras. Junto aos espaços de ensinar e de aprender, as possibilidades que sobressaem do desenvolvimento das espirais autorreflexivas no entrelaçamento com a metodologia da IBSE focalizam em oportunidades de desenvolvimento de um ativismo sociopolítico (SCHEID, 2016), com vistas à compreensão e à atuação sobre o contexto em que vivem nossos alunos, cidadãos do amanhã.

Outrossim, é pertinente destacar desafios que sobressaem da IFAEC realizada, sobre os quais estão o de considerar no desenvolvimento da metodologia da IBSE:

- instigação dos alunos à compreensão de questões contextuais orientadas cientificamente;
- implementação de oportunidades de socialização das aprendizagens, extrapolando os muros da escola;
- desenvolvimento da capacidade de explicação, usando uma linguagem científica adequada;
- oportunidade de avaliação quanto às aprendizagens construídas e elos com outras situações contextuais;
- pertinência quanto a situações interativas entre colegas e também com o docente;

Tais colocações logram entendimentos sobre novos ciclos da IFAEC (BERVIAN, 2019), transformando o ato de investigar a ação docente como um processo sempre em movimento - cíclico e desenvolvimentista (ALARCÃO, 2010). Ao encontro de possíveis considerações, está a de transformar o campo do ensinar e do aprender como um espaço formativo possível do desenvolvimento de compreensões sobre maneiras de ser e estar na profissão docente.

## REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- BIEMBENGUT, M. S. Perspectivas metodológicas em Educação Matemática: um caminho pela Modelagem e Etnomatemática. **Caderno Pedagógico**, Lajeado, v. 9, n. 1, p. 27-38, 2012.
- BERVIAN, P. V. **Processo de Investigação-Formação-Ação docente**: uma perspectiva de constituição do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo. Orientador: Maria Cristina Pansera de Araújo, 2019. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, Ijuí, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: [<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>]. Acesso em: 30 out. 2019.
- CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoría crítica de la enseñanza**: investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Roca, 1998.
- CONTRERAS, J. D. ¿ Que és? **Cuadernos de Pedagogia**, nº 224, p. 7-12, abril, 1994.
- COSTA, R. F.; SOUTO, D. L. P. Cartoons no ensino da matemática: limites e possibilidades. In: **XII Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2016, São Paulo. Disponível em: [http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6078\\_3004\\_ID.pdf](http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6078_3004_ID.pdf). Acesso em: 19 set. 2020.
- CUNHA, M. B; GORDAN, M. A divulgação científica na sala de aula: implicações de um gênero. In: CUNHA, M. B., GIORDAN, M. (Orgs). **Divulgação Científica na sala de aula**: Perspectivas e Possibilidades. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015, 360p.
- FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.5, n.1, p.3-31, 2012.
- FERREIRA, L. N. A., QUEIROZ, S. L. Utilização de Textos de Divulgação Científica em salas de aula de Química. In: CUNHA, M. B., GIORDAN, M. (Orgs). **Divulgação Científica na sala de aula**: Perspectivas e Possibilidades. Ijuí: Ed. Unijuí, 2015, 360p.
- JUSTI, R. La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 24, n. 2, p. 173-184, 2006.
- LEAL, A. A. **A organização textual do gênero Cartoon**: aspectos linguísticos e condicionamentos não linguísticos. Orientador: Maria Antónia Coutinho, 2011. Tese (Doutorado). Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Lisboa, 2011.

LEITE, F. de. A.; RADETZKE, F.S. Contextualização no ensino de Ciências: compreensões de professores da Educação Básica. **Vydia**, v. 37, n.1, p. 273-286, 2017.

PORLÁN, R; MARTÍN, J. **El diario del profesor**: un recurso para investigación en el aula. Sevilla: Díada, 2001.

REIS, P. Ciência e Controvérsia. **REU**, v. 35, n.2, p. 9-15, 2009.

SCHEID, N. J. Sou consumidor: logo, existo! Implicações para a educação científica. In: BONOTTO, D. de. L.; LEITE, F. de. A.; GÜLLICH, R.I. da. C. **Movimentos formativos**: desafios para pensar a educação em ciências e matemática. Tubarão: Copiart, 2016.

SCHÖN, D.A. Formar Professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. **Os Professores e a sua formação**. 1. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

# NARRATIVA FORMATIVA: MARCAS DO PERCURSO DE UMA PROFESSORA DE CIÊNCIAS

**Solange Maria Piotrowski**

*(Licenciada em Ciências Biológicas - Licenciatura e Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGEC/CAPES na Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo - RS.  
E-mail:solangepiotrowski@gmail.com)*

## INTRODUÇÃO

Escrever e refletir sobre as nossas próprias vivências formativas nos faz enxergar todo o percurso de maneira peculiar, de modo a percebermos os detalhes e circunstâncias que nos constituíram e ainda nos constituem. Cada caminho escolhido e trilhado, cada experiência vivida constitui-me como pessoa e, por conseguinte, como professora. Conforme já nos afirmava Nias (apud NÓVOA, 2007, p. 15), “o professor é a pessoa; e uma parte importante da pessoa é o professor”, como partes que se complementam e formam a identidade docente.

A construção da identidade docente (NÓVOA, 2007) é um processo que evolui e se desenvolve alinhado ao lado pessoal do professor, a sua formação e ao que este vivencia em seu contexto de trabalho. Suas raízes são primordiais e trazem consigo as histórias de vida (NÓVOA, 2007; GOODSON, 2007), sendo fortemente relacionadas e dependentes do processo de desenvolvimento

profissional docente, pois ambos se inter-relacionam e se consolidam de maneira mútua (MARCELO, 2009).

Os movimentos de construção da identidade e de desenvolvimento profissional docente estão diretamente conexos à formação a que o professor foi e está sendo submetido (MARCELO, 2009). Nesse sentido, a formação não é tomada somente como uma atividade de aprendizagem situada em tempos e espaços definidos, mas também como uma ação vital de construção de si próprio. O professor vai se formando, constituindo-se e se desenvolvendo profissionalmente.

O ato de narrar a própria história, trazendo à tona o percurso formativo e as experiências profissionais, desencadeia um processo potencial de desenvolvimento profissional docente. Conforme Reis (2008), ao narrar a sua história, o professor registra os momentos trazidos à tona e, de certa forma, altera a sua forma de pensar e agir, sentindo-se motivado para qualificar as suas práticas, mantendo-se crítico e reflexivo diante de sua ação e seu desenvolvimento profissional docente.

Nas palavras de Clandinin e Connelly (1991), as narrativas podem ser empregadas como ferramentas de desenvolvimento pessoal e profissional docente. A partir da narrativa, o professor consegue revisitar o seu passado, rememorando a sua formação e os processos envolvidos em sua constituição e desenvolvimento como pessoa e como profissional. Desse modo, a narrativa formativa pode ser compreendida como um memorial no sentido de “trazer as experiências no plural e trazer à tona as antigas narrativas sob o ponto de vista cultural” (PETRUCCI-ROSA; RAMOS; CORRÊA; ALMEIDA JUNIOR, 2011, p. 203).

As narrativas sobre as histórias pessoais e formativas permitem ao professor um movimento de rememoração, onde este acaba falando “de si mesmo, de seus sonhos, projeções e realizações, e relata seus conhecimentos de experiência e se desenvolve profissionalmente como professor” (SUARÉZ, 2017, p. 195 [tradução própria]). Este autor ainda afirma que, quando estas narrativas são compartilhadas, promovem “processos de autoformação e coformação entre pares que signifiquem um desenvolvimento profissional voltado para a investigação da prática” (2017, p. 1998, tradução própria).

Ao narrar a própria prática, o professor infere um caráter investigativo, desencadeando o processo de Investigação-Ação (IA), que possibilita ao professor refletir sobre ela, podendo (re)significá-la, reelaborando saberes docentes no sentido da transformação da ação (CONTRERAS, 1992; CARR; KEMMIS, 1988; ALARCÃO, 2010). Quando esta investigação atribui ao professor um valor

formativo, institui-se o processo de Investigação-Formação-Ação (IFA), que forma e constitui o sujeito imerso nesse contexto formativo (GÜLLICH, 2013).

Diante da defesa e reconhecimento do potencial da narrativa na formação e constituição docente, elencadas acima, nesta escrita, procuro trazer minhas vivências formativas como professora de Ciências, a fim de esboçar meu percurso formativo e algumas marcas e concepções sobre docência que sobressaem ao longo dessa trajetória.

## **OS PRIMÓRDIOS DO CAMINHO QUE ESTÁ SENDO TRILHADO**

Desde que me lembro, sempre fui muito incentivada pela minha família a me dedicar aos estudos e à leitura. Ingressei na escola já conhecendo as vogais, sabendo escrever o meu primeiro nome e conhecendo a primeira dezena de números. Toda primeira etapa do ensino fundamental estudei em uma escola muito pequena, com turmas multisseriadas e com um número reduzido de alunos. A segunda etapa deste nível de ensino cursei em outra escola, com estrutura e público consideravelmente maior. Ambas escolas eram localizadas na zona rural.

Sempre fui uma aluna empenhada, dedicada aos estudos, tirando boas notas e sempre interessada em querer aprender. Quando passei para o ensino médio, mudei-me para outra escola, agora na cidade, novamente uma nova realidade. Nesta escola, obtive o meu primeiro contato com o laboratório de Ciências e com a internet.

No ensino médio, a partir do primeiro dia que tive a disciplina de Biologia, apaixonei-me por ela. Sempre gostei muito da disciplina de Ciências, mas talvez a professora de Biologia e a dinâmica de suas aulas fizeram com que minha afeição crescesse muito nesta área de ensino. Lembro-me muito bem de uma aula prática sobre tipagem sanguínea que tivemos no laboratório de Ciências, e este talvez tenha sido um dos ápices de minha escolha profissional, pois me marcou muito.

Sempre respeitei e admirei muito a profissão do professor, e o que era uma das brincadeiras de criança tornou-se a minha escolha profissional. Em 2010, quando estava no 3º ano do ensino médio, realizei a prova do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio). Como obtive boa nota, inscrevi-me para o processo seletivo da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, *campus* Cerro Largo, RS, para

ser professora de Biologia. Passei na seleção na primeira chamada, daí em diante o meu sonho de ser professora de Biologia/Ciências começou a tomar forma.

## **FORMAÇÃO INICIAL: UMA NARRATIVA SOBRE CONSTITUIÇÃO DOCENTE**

Em fevereiro de 2011, iniciei a minha graduação para ser professora de Biologia. Porém, o curso que iniciei denominava-se Graduação em Ciências: Biologia, Física e Química – Licenciatura, com duração de cinco anos, sendo que quatro desses correspondiam à formação em Ciências e o último, à especialização em Biologia, Química ou Física. Inicialmente, este fato causou muitas dúvidas e incertezas, porém, no ano de 2012, houve a divisão do curso em Ciências Biológicas, Química e Física, todos com habilitação em Ciências. Então migrei para o curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, sentindo-me mais confortável e alinhada com a área que desejava seguir.

No início, meu curso era noturno. Durante o dia eu trabalhava, dessa maneira não tinha tempo livre para participar das demais atividades acadêmicas desenvolvidas no *campus*, bem como candidatar-me às bolsas de iniciação à docência, iniciação científica, dentre outras. Conciliar o trabalho com a graduação estava ficando difícil. Dessa maneira, aliando esta dificuldade e o meu interesse em investir em minha formação, bem como tornar-me bolsista de algum programa, inscrevi-me para a seleção de bolsistas do PETCiências (Programa de Educação Tutorial), na qual tive aprovação e, assim, passei a me dedicar exclusivamente à minha formação. Isso no final do 4º semestre, no ano de 2012.

O PETCiências tem o intuito de promover formação diferenciada através da educação tutorial, tendo como eixos articuladores o Meio Ambiente e a Formação de Professores. O projeto possui caráter interdisciplinar, integrando os cursos de Ciências Biológicas, Química e Física, e suas ações são dinamizadas a partir do tripé: ensino, pesquisa e extensão.

A partir de minha entrada no PETCiências, muitas portas se abriram. Comecei a realizar atividades de iniciação à docência em uma escola de ensino médio do município de Cerro Largo, onde auxiliava a professora de Biologia na preparação e desenvolvimento de aulas práticas e experimentais, sendo este o meu primeiro contato com a docência. Tal experiência conferiu a mim uma



maior segurança ao adentrar na sala de aula durante os meus estágios, pois, de certa forma, eu já me sentia familiarizada com a condição de ser professora. Além da docência, eu também estava envolvida na organização de cursos, seminários, oficinas e eventos em geral, e, não menos importante, vinculei-me como voluntária a um projeto de pesquisa de um dos professores colaboradores do programa. A partir de então, iniciei meus trabalhos de pesquisadora, o que me possibilitou entender de fato o que é pesquisa, a importância de ser professora pesquisadora e a fazer pesquisa acadêmica. Minhas temáticas de pesquisa sempre estiveram voltadas para a formação de professores. A princípio, investiguei a formação de professores de Ciências e a sua relação com o livro didático, em seguida a formação inicial, passando para a formação continuada de professores de Ciências. Permaneci neste programa até o fim da minha graduação, no final do segundo semestre de 2015.

Paralelamente ao meu ingresso ao PETCiências, iniciei a minha participação no projeto de extensão denominado Ciclos Formativos em Ensino de Ciências. Dos Ciclos, participam de maneira colaborativa e compartilhada professores formadores, professores da Educação Básica e licenciandos de Biologia, Química e Física, permitindo o diálogo entre esses três níveis de saberes, que Zanon (2003) denominou de tríade da interação, onde todos os sujeitos professores envolvidos nesse contexto são considerados professores em formação. O eixo articulador deste programa é a IFA, pois, nos encontros que acontecem mensalmente, são discutidas temáticas voltadas à formação de professores e ao ensino de Ciências. Todos os professores que participam desta formação são instigados a fazer escritas reflexivas em seus Diários de Formação (DF) (PORLÁN; MARTÍN, 1998, p.20), onde narram e refletem sobre a sua prática docente e a sua formação. As escritas reflexivas no DF são uma espécie de narrativa, sendo considerada uma das mais autênticas formas de IFA, conforme Güllich (2013). Desde que ingressei no PETCiências e nos Ciclos, comecei a fazer o uso do DF, onde narrei e refleti sobre a minha formação inicial. E, agora, durante a minha pós-graduação, voltei a narrar e a refletir, no mesmo diário, sobre os meus movimentos formativos, que ainda continuam, e sobre a minha prática de professora de Ciências.

Durante a minha formação inicial, à medida que os semestres foram passando, fui constituindo-me a professora Solange, seja através das disciplinas específicas de Biologia, das Práticas de Ensino ou pela participação do PETCiências e dos Ciclos Formativos. Fui compreendendo a docência de maneira mais ampla,

formulando minhas concepções e reformulando algumas que eu já possuía, como, por exemplo, minhas impressões quanto ao livro didático e a sua relação com o ensino de Ciências. Para mim, até então, o livro didático era uma ótima ferramenta de ensino e aprendizagem, pois este foi o protagonista de todo o meu ensino fundamental e médio. Aprendi muito sobre Ciências e Biologia com o livro, seja lendo, observando atentamente suas imagens ou durante as aulas que tive com meus professores. Porém, eu não percebia e ainda não tinha consciência das defasagens e falhas que os livros podem ter, comprometendo as aulas e os currículos que possuem o livro didático como protagonista, o que hoje me faz repensar as aulas que são excessivamente livrescas e dependentes desse recurso (GERALDI, 1993; 1994; KRASILCHIK, 2008; GÜLLICH, 2013). Tais compreensões e aprendizagens foram tecendo a minha constituição docente, onde fui desenvolvendo-me profissionalmente.

A oportunidade que tive de participar de um programa de formação continuada ainda quando licenciada, aliada à minha pesquisa nesta temática, fez-me perceber a sua importância e a necessidade do professor sempre estar atualizando-se, pois a formação docente acontece como um processo contínuo, por toda uma vida de professor (MIZUKAMI, 2002). Além disso, tais oportunidades me fizeram querer voar mais longe e seguir com a minha formação, não a deixando estagnada, privada somente à formação inicial.

## **DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO QUE CONTINUA**

O último semestre da minha graduação foi bastante decisivo para a minha profissão. Durante esse período, prestei concurso público para professora de Ciências em um município da região e me inscrevi para uma seleção de mestrado em Educação em Ciências. Para minha surpresa e felicidade, tive aprovação no concurso público, passando em primeiro lugar: atuaria na docência assim que estivesse formada! Aquele medo, aquela incerteza que eu tinha até então não se faziam mais presentes, pois já tinha um caminho para seguir e exercer a minha profissão. Confesso também que, em meio a essa tranquilidade, sentia um misto de insegurança: será que vou “dar conta”?

Sim, hoje prestes a completar cinco anos de docência em Ciências, posso dizer: professora Solange, você consegue “dar conta”. A cada ano que passa, a cada turma recebida, a cada aluno com quem me deparo, assumo o compromisso de levar um ensino de Ciências de qualidade. Além disso, dentro desse contexto, aprendo muito e me constituo como professora. Ser professor é um caminho de muitas aprendizagens, estudo, preparação, planejamento e, sem dúvida, de reinvenção. Principalmente neste ano pandêmico que estamos a enfrentar, onde o professor precisa encontrar as suas formas de chegar até o aluno e fazer o ensino e a aprendizagem acontecerem.

Na seleção de mestrado também obtive sucesso e aprovação, mas não consegui uma bolsa integral, somente 50%, e, como a universidade não era federal, eu não teria condições de pagar o valor da mensalidade. Desse modo, o sonho do mestrado teve que ficar para trás, mas não esquecido. Passaram-se três anos e, nesse período, atuava na docência, mas sentia falta de participar de um programa de formação continuada e de fazer pesquisa, sentindo que precisava retomar a minha formação. No ano de 2019, surgiu uma oportunidade de renascer aquele sonho do mestrado que estava adormecido, com a abertura do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) na Universidade Federal da Fronteira Sul – *campus* Cerro Largo (RS). Fiz os exames e, para minha realização, fui aprovada, estando agora na etapa final do curso, quase realizando o sonho de ser mestre em ensino de Ciências, o que, para mim, é uma grande conquista.

Paralelamente ao mestrado, voltei a participar do programa de formação continuada Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, sendo este também o meu contexto de pesquisa que está compondo a minha dissertação, tendo como temática a formação continuada de professores de Ciências e o desenvolvimento profissional docente.

Agora, chegando perto do fim da minha pós-graduação, sinto a minha responsabilidade com o ensino de Ciências aumentar, pois me sinto compromissada em levar todas as aprendizagens e reflexões que obtive durante esse percurso formativo para a minha sala de aula e para o meu contexto de trabalho. Nesse período, vivenciei um grande movimento de crescimento pessoal e profissional e, como antes, me sinto compromissada em seguir a minha formação, participando da formação continuada e almejando no futuro ingressar em um programa de doutorado.

## CONCLUSÃO

Narrar o meu percurso formativo foi um movimento de rememoração e autoformação, pois pude resgatar minhas experiências vividas e os caminhos que me constituíram e ainda constituem professora. Sendo assim, diante de minhas escolhas formativas, posso afirmar que a minha participação no PETCiências, bem como nos Ciclos Formativos, permitiu que eu chegasse o mais próximo possível da realidade docente ainda quando licencianda. Tanto as ações desenvolvidas como bolsista PET, quanto a minha interação no grupo de formação, possibilitaram-me experiências muito significativas, voltadas à formação e ao ensino de Ciências e Biologia, deixando-me a par da importância de ter uma base formacional sólida, pois esta desempenha um papel importante na configuração profissional do professor.

Ao voltar-me para a minha ação docente, à pesquisa da própria prática e à pós-graduação que estou a cursar, reitero que são movimentos que continuam moldando a professora Solange de hoje, que ainda se encontra em processo de formação. Dessa forma, todos esses contextos formativos que vivenciei e apresentei nesta narrativa deixaram marcas e contribuíram muito para a minha escolha e decisão de seguir o caminho da docência, para a minha constituição pessoal e profissional e para a sequência dos caminhos formativos que ainda estão por vir.

## REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- CONTRERAS, J.D. La investigación en la acción. Tema del mes. **Cuadernos de Pedagogia**, v. 224, abril. p. 7-19, 1994.
- CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoria crítica de la enseñanza**: investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Roca, 1988.
- CLANDININ, J.; CONNELLY, M. Narrative and story in practice and research. In: SCHÖN, D. (Ed), **The reflective turn**: Case studies in and on educational practice. New York: Teachers College Press, 1991, p. 258-281.

- GERALDI, C. M. G. **A produção do ensino e pesquisa em educação: estudo sobre o trabalho docente no curso de pedagogia**. Campinas: [s.n], 1993. (Tese de doutoramento, UNICAMP).
- GOODSON, I. F. Dar voz ao professor: as histórias de vida dos professores e o seu desenvolvimento profissional. In: NÓVOA, A. (Org). **Vidas de Professores**. 2. Ed. Porto, Porto Editora, 2007. p. 63-78.
- GÜLLICH, R. I. C. **Investigação-Formação-Ação em Ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: EDUSP, 2008.
- MARCELO, C. G. Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. **Sísifo. Revista de Ciências da Educação**, 08, pp. 7-22, 2009.
- MIZUKAMI, M. G. N., et al. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EDUFSCar, 2002.
- NÓVOA, A. Os professores e as histórias de vida. In: NÓVOA, A. (Org). **Vidas de Professores**. 2. ed. Porto: Porto Editora, 2007. p. 11-30.
- REIS, P. R. As narrativas na formação de Professores e na investigação em educação. **Nuances: estudos sobre Educação**. Presidente Prudente, SP, ano XIV, v. 15, n. 16, p. 17-34, jan./dez. 2008.
- PETRUCCI-ROSA, M. I., RAMOS, T. A., CORRÊA, B. R., & ALMEIDA JUNIOR, A. S. (2011, janeiro junho). Narrativas e mônadas: potencialidades para uma outra compreensão de currículo. **Currículo sem fronteiras**, 11(1), 198-217.
- PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del profesor**: um recurso para investigación em el aula. Sevilla: Díada, 1997.
- ZANON, L. B. **Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente**: módulos triádicos na licenciatura de Química. Tese de Doutorado, Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP. Piracicaba, 2003.

# O ENSINO REMOTO E A APRENDIZAGEM DAS PROPRIEDADES DOS MATERIAIS EM AULAS DE CIÊNCIAS NO 6º ANO

**Giordane Miguel Schnorr**

*(licenciando em Química, UFFS-CL, giordane.schnorr@gmail.com)*

**Fabiane de Andrade Leite**

*(Doutora em Educação nas Ciências Professora do PPGEC, UFFS-CL, fabianeandradeleite@gmail.com)*

**Marisa Both**

*(Professora de Ciências, La Salle Medianeira, marisaboth@gmail.com)*

## INTRODUÇÃO

A formação docente e os processos de ensino e de aprendizagem em Ciências na Educação Básica é a temática central deste capítulo, em que buscamos apresentar reflexões que decorrem da realização de atividades desenvolvidas, no período da pandemia de Covid-19, em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola no município de Cerro Largo (RS), no ano de 2020. As atividades foram realizadas considerando nossa participação no Programa de Educação Tutorial (PET) da UFFS, *campus* Cerro Largo. O projeto do PETCiências em que estamos inseridos é denominado “PET vai à escola”, em que se proporciona ao licenciando PETiano o contato com o ambiente escolar por meio de práticas e desenvolvimento de atividades em sala de aula.

Entendemos que a constituição docente nos PETianos perpassa as atividades vivenciadas no programa e vai além, ampliando-se para espaços de reflexão. Cada participante reflete sobre suas ações dentro do contexto da formação docente, ocorrendo na perspectiva da Investigação-Formação-Ação (GÜLLICH, 2013; ALARCÃO, 2005), em que se remontam as perspectivas da ação sobre uma investigação dela perante a própria formação. A reflexão tem sido realizada no diário de bordo, ou diário de formação, um dos instrumentos utilizados para esse fim, que

[...] é um guia para a reflexão sobre a prática, promovendo a conscientização do professor sobre seu processo de evolução e seus modelos de referência. Também favorece o estabelecimento de conexões significativas entre o conhecimento prático e o conhecimento disciplinar, [...] (PORLÁN; MARTÍN; 2001, p. 23).

Nesse sentido, a formação é potencializada pelas vivências possibilitadas pelos espaços escolares, pois o processo formativo vai além dos movimentos costumeiros de formação inicial. É preciso dar oportunidade ao futuro professor de ter contato com a realidade escolar ainda no período de formação inicial, buscando intensificar o desenvolvimento, no licenciado, de entendimentos acerca dos processos de ensinar e aprender.

Sob essa perspectiva, apresentamos, neste capítulo, uma escrita reflexiva acerca da prática realizada em sala de aula com o objetivo de compartilhar as vivências formativas. Nesse sentido, Leite e Radetzke (2017, p. 148), ao abordarem a construção do futuro professor/a em suas práticas/vivências, trazem que “as vivências no dia-a-dia da escola podem instigar os (as) futuros (as) professores (as) para a construção de novos olhares e perspectivas com a profissão e, assim, promover o início da construção de uma identidade de professor (a)”.

Com foco na formação inicial, temos identificado a importância da vivência e dos processos compartilhados por professores de escola e professores formadores, que vão ao encontro de agregar conhecimentos ao futuro professor. Essa vivência vai se tornando experiência formativa no sentido expresso por Larrosa (2002). O autor afirma que a experiência é “o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca” (LARROSA, 2002, p.21). A partir das experiências é que vamos nos constituindo sujeitos críticos e responsáveis socialmente.

Assim, apresentamos o movimento de intervenção do licenciando PETiano em aulas de Ciências, trabalhando com os alunos, investigando e construindo sua identidade profissional. Cabe destacar que todo o processo foi organizado e desenvolvido de forma remota, em virtude da pandemia de Covid-19, a qual gerou o distanciamento social.

Na sequência, apresentamos o processo metodológico realizado para a construção e realização da aula, com enfoque nas atividades desenvolvidas. E, também, a discussão dos resultados, colocando em face os processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes envolvidos e do PETiano, perante suas reflexões.

## METODOLOGIA

A atividade de intervenção foi realizada em uma escola parceira do PETCiências, em que o PETiano se encontra inserido desde setembro de 2019. Nesse período, o futuro professor realizou várias atividades e participações na escola, vivenciando de perto os processos de ensino e de aprendizagem dos alunos e a sua própria formação. Esta que é essencial para o direcionamento dos processos de construção crítica. Entre as atividades realizadas estão, por exemplo, viagem de estudos junto com uma turma, experiências no laboratório, acompanhamento de aulas, realização de atividades de ensino a partir de jogos *on-line*.

Iniciado o ano de 2020, as atividades que seriam realizadas na escola tiveram que ser reprogramadas diante da situação de pandemia, que se instalou em todo o país. Nesse contexto, as práticas de sala de aula foram revistas e reprogramadas, e o futuro professor teve a oportunidade de vivenciar mais essa experiência. Sendo que, nesse processo, surgiu o desafio de realizar uma intervenção em aula de Ciências de uma turma de Ensino Fundamental com 22 alunos, que estava sendo realizada no modo de ensino remoto. Todo o processo foi planejado de forma colaborativa entre a professora titular da turma e a professora formadora, que orientou a construção do planejamento sob a temática de trabalhar os estados físicos da matéria. Considerando o nível de complexidade dos conceitos para a 6ª série, buscamos apresentar aos estudantes possíveis relações conceituais a serem desenvolvidas por meio da aproximação com situações do cotidiano deles.

Cabe destacar que a professora titular da turma (antes da realização da atividade de intervenção) já havia passado uma breve introdução do conteúdo a ser



abordado, apresentando questões iniciais para a compreensão dos alunos sobre o estudo que se seguiria. Ela desenvolveu a ideia de matéria, os estados físicos e suas mudanças, cabendo ao licenciando aprofundar e demonstrar os processos de forma experimental.

O desenvolvimento do plano de aula foi pensado para ser realizado todo de forma remota/*on-line*, de maneira síncrona, sendo utilizado o sistema do Google Meet<sup>1</sup>. As etapas da aula foram concentradas na parte introdutória/explicativa, em que foi organizada uma apresentação em slides com imagens que contribuíssem no processo de aproximação do estudante com o conteúdo (IMAGEM 1). Também foram organizadas questões relacionadas às situações do dia-a-dia dos alunos com a intenção de impulsionar a participação dos alunos no processo de aprendizagem.

**Imagem 1:** Apresentação em slide do conteúdo por meio de imagem e questionamento – Slide interativo.



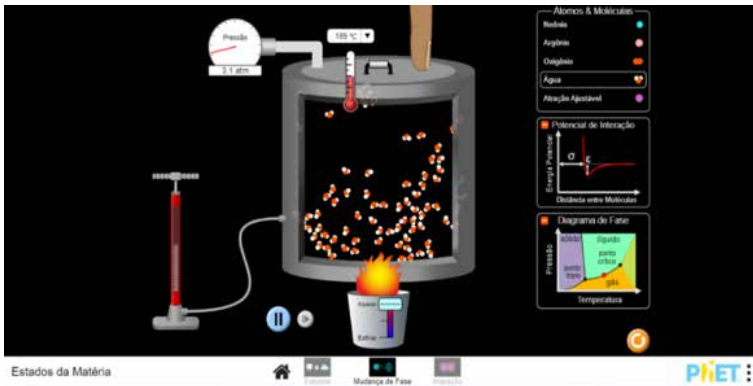
Fonte: Fonte própria

Na sequência, foi organizada a realização de uma atividade experimental demonstrativa. Nesta etapa, optamos pela utilização de uma página virtual que apresenta várias atividades, tais como simulações de conceitos da física, da química e da biologia, como é o caso dos estados físicos da matéria. A página é denominada PhET Colorado<sup>2</sup> e está disponível para livre acesso.

1 É uma plataforma do Google que possibilita reuniões/aulas, de forma on-line, disponível em: <https://meet.google.com>.

2 Link de acesso à página: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/).

**Imagem 2:** Face interativa do software com a atividade demonstrada para os alunos.



Fonte: Fonte própria

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A atividade de intervenção realizada pelo futuro professor, em sala de aula, de forma virtual, proporcionou o desenvolvimento de conhecimentos significativos acerca dos processos de ensinar e de aprender Ciências. Entendemos que ensinar é função do professor ao organizar estratégias para que o estudante construa conhecimentos sobre os conceitos científicos que estão sendo trabalhados em sala de aula. Quanto a isso, corroboramos as ideias de Alarcão (2005, p.27) ao afirmar que “a aprendizagem é um modo de gradualmente se ir compreendendo melhor o mundo em que vivemos e de sabermos melhor utilizar os nossos recursos para nele agirmos”. Nesse sentido, tomamos como foco de reflexão dois aspectos, sendo o primeiro, os desafios e possibilidades do processo de ensino remoto e o segundo, a aprendizagem dos estudantes.

No que se refere ao processo de ensino remoto, destacamos que a realização da aula foi marcada por desafios com relação à conexão com a internet, sendo este um problema comum socializado pelos professores desde que o período de pandemia iniciou. A instabilidade de conexão e o grande número de participantes em um mesmo espaço virtual demonstraram a necessidade do professor manter a calma de todos. Destacamos que, numa sala de aula presencial, todos estão envolvidos ao

mesmo tempo e o controle do processo de ensinar já é reconhecido pelo professor, situação que, na modalidade de ensino remoto, requer tempo e envolvimento do professor em todos os momentos, já que ele precisa identificar se todos estão prestando atenção ou se todos os estudantes conseguiram se conectar.

Com a suspensão das aulas, tendo em vista a situação de pandemia decretada no Brasil, e a falta de preparo dos professores para trabalhar de forma *on-line*, surgiram limitações com relação ao processo de ensinar, como nos coloca Carvalho e Araújo (2020, p. 16) ao afirmar que “[...] os processos educativos já estavam sendo questionados pelos desafios impostos pela contemporaneidade, com a pandemia da Covid-19 se materializaram e ganharam as ‘formas’ da imprevisibilidade e da incerteza”.

Reconhecemos que o ensino remoto tornou-se a única possibilidade de contato entre professor e aluno nesse período, possibilitando que os processos de ensinar e de aprender não fossem interrompidos completamente. Nesse sentido, a estrutura de conexão deve ser qualificada para que o professor possa realizar a aula de forma adequada. Tal aspecto trouxe à tona as dificuldades pelas quais os professores e alunos convivem diariamente com relação à precariedade do sistema de internet. Ou seja, a conexão não é um elemento igual para todos, sendo que não apenas os professores, mas também os alunos possuem acesso diferenciado à rede o que, muitas vezes, facilita e, em outras, dificulta o andamento das aulas.

Considerando a importância da participação de todos, destacamos que a realização da aula teve que ser remarcada uma vez, pois, na data agendada inicialmente, surgiram problemas com a conexão do próprio professor. Compreendemos que a vivência em sala de aula permite ao futuro professor a experiência de situações inesperadas, porém, em modo remoto, tal situação é acentuada, pois os estudantes estão em espaços diferentes e, facilmente, podem perder o contato com o processo de ensino, o que é um aspecto extremamente agravante para a aprendizagem.

Por meio do relato em diário de bordo, o PETiano expressou suas reflexões acerca do processo vivenciado, destacando o aspecto de limitação do ensino remoto:

O ensino remoto constrói barreiras em todo processo educacional. Durante a aula pude notar o quão solitário estava na apresentação, sem contato visual com os alunos, tudo em silêncio, apenas eu falando. Por vezes tivera que perguntar se estavam entendendo/ouvindo, sem saber se realmente estava acontecendo [...] (Diário de bordo, 2020).

Diante disto, destacamos desafios com relação ao ensino remoto, ao identificarmos que tal experiência gera sentimento de incerteza nos professores e, com isso, exigiu um planejamento de ensino mais qualificado, considerando que, por vezes, a dificuldade de projetar uma imagem deve ser substituída por outra atividade. Assim, o professor precisou se apropriar de conhecimentos tecnológicos e, ainda, ampliar o número de atividades propostas aos alunos em sala de aula. Destacamos, também, que o ensino remoto enseja interações de forma fácil e simples, de qualquer lugar, a qualquer hora, mas o conhecimento, por vezes, não é construído nesse contexto.

A plataforma usada para a aula também foi uma limitação ao fazer com que o contato visual do licenciando com os alunos fosse diminuído, pois, enquanto a apresentação estava sendo compartilhada, o apresentador não tinha acesso visual aos estudantes, apenas pelo áudio. Quanto a isso, entendemos a importância da troca de olhares no processo de ensinar em sala de aula, o contato visual é, por vezes, o primeiro aspecto que possibilita a interação de professor e aluno e, na intervenção realizada, não foi possível ter acesso a todos os olhares dos alunos durante todo o tempo.

No que se refere ao processo de aprendizagem dos estudantes, identificamos, nas reflexões do PETiano, as dificuldades em perceber tal processo durante a aula ministrada, pois não foi possível observar se os alunos estavam compreendendo. As dúvidas também ficaram restritas ao compartilhamento no *chat*, pois a maioria permanecia com os microfones desligados durante a aula, entre outras questões, que são importantes para que possa ocorrer todo o processo de aprendizagem dos alunos da melhor forma.

Entendemos que, numa sala de aula presencial, o professor precisa ficar muito atento aos sinais evidenciados pelos estudantes que permitam afirmar que a aprendizagem está ocorrendo. No modo remoto, identificamos uma limitação maior de identificar tal processo. Os alunos, por sua vez, tiveram, durante a aula, várias dúvidas que, ao ser transmitido o conteúdo, o licenciando buscou sanar, procurando esclarecer toda e qualquer forma de contato com o tema, para que eles pudessem relacionar seu cotidiano com o assunto. A utilização de *slides* interativos, ou seja, com imagens e questionamentos, permitiu a realização de perguntas pelos estudantes, porém acreditamos que nem todos se sentiram confortáveis em realizar questões no ambiente virtual.

Na apresentação prática-virtual na plataforma PhET Colorado, destacamos que houve bastante participação dos alunos, em especial quando visualizaram a simulação das moléculas. Nesse momento, a aprendizagem pôde ser evidenciada por meio das interações, diálogos e discussões realizadas. Podemos afirmar isso pela elevada participação dos estudantes na atividade. A curiosidade em realizar a simulação foi indicada nos diálogos, o que confirma as colocações de Leite e Radetzke (2017). Segundo as autoras, “[...] as atividades experimentais se mostram promissoras ao possibilitar o diálogo entre teoria e prática, além da participação dos alunos e da mediação no processo de produção de conhecimentos” (LEITE; RADETZKE, 2017, p. 152).

Assim, com a realização da intervenção, identificamos que a interatividade em sala de aula *on-line* pode ser qualificada pela utilização de recursos interativos que possibilitam ao estudante participar do processo. Ao término da aula, ainda observamos construções significativas dos estudantes com relação aos conceitos ao responderem as questões mais específicas da temática. As respostas foram muito qualificadas pela maioria dos estudantes, apenas em algumas observamos limitações, levando-nos a crer que o aluno não entendeu a questão ou não desenvolveu compreensões acerca dos conceitos trabalhados. Nesses casos, identificamos cópias de textos disponíveis na internet, extraídos na íntegra. Porém, a maioria dos estudantes demonstrou conhecimento acerca da temática, pois apresentaram respostas pessoais relacionando com exemplos do seu dia a dia.

Dessa forma, destacamos, no presente relato, que as vivências proporcionadas ao futuro professor foram de grande valia para seu processo formativo, considerando as reflexões realizadas no diário de bordo. Ainda ressaltamos que, ao refletir acerca da prática, o professor desenvolve novas compreensões sobre o fazer docente, pois todo o processo desenvolvido em sala de aula é revisto e, com isso, surge a oportunidade de reconstrução mais criativa de novas práticas, conforme proposto por Alarcão (2004).

A experiência vivenciada pelo PETiano, a partir das reflexões e construções em seu diário de bordo, em suas colocações, foram muito relevantes para sua formação docente. Do diário, temos o excerto: “Verifico que cada vez mais as construções estão sendo efetivadas, que consigo entrar em sintonia crítica com os alunos, que consigo desenvolver o conhecimento neles” (Diário de bordo, 2020). Tal percepção fortalece a escolha profissional, contribui para que o futuro professor se mantenha com foco no processo de desenvolvimento docente.

As experiências, em sala de aula, seja de forma presencial ou no formato remoto, propiciam conhecimentos significativos ao professor, conforme apontado por ele: “É a partir dessas construções que identifico o desafio de ir em frente, construir, planejar, buscar, ir além” (Diário de bordo, 2020). Com isso, reiteramos a importância do convívio com o ambiente escolar, pois é a partir da troca de experiências que o professor vai se constituindo como um professor ativo, reflexivo, crítico e construtivo.

## CONCLUSÃO

Ao tomarmos a perspectiva da formação do professor reflexivo como potencializador do processo formativo, indicamos a importância do futuro professor vivenciar o cotidiano da escola, ir além das meras práticas, ser crítico perante as vivências para que o desafio do professor, que é o de auxiliar no desenvolvimento dos estudantes, efetive-se de modo a contribuir na formação de um profissional autônomo, colaborativo e crítico (ALARCÃO, 2005, p. 32). Na intervenção compartilhada neste capítulo, identificamos possibilidades e desafios de ensinar Ciências no modo de ensino remoto.

As reflexões compartilhadas pelo licenciando acenam que o trabalho diário dos professores foi ampliado no período da pandemia. O ensino remoto tornou-se a única alternativa para o momento, pois o contato dos professores com os alunos pode acontecer de qualquer lugar ou horário, respeitando as normas de afastamento indicadas nos protocolos de segurança. Porém, tal situação trouxe à tona problemas de conexão de interação com as tecnologias, entre outros enfrentados por alunos e professores.

Diante da realidade pandêmica vivenciada neste período e a possibilidade de estar em uma sala de aula de modo remoto, indicamos que o processo de ensinar fica mais limitado, considerando que a falta de contato e os problemas de conexão interferem no andamento das atividades. E, ainda, quanto ao processo de aprendizagem, reconhecemos algumas dificuldades, em especial a verificação quanto ao aprender dos conceitos por todos os alunos. Porém, tal situação pôde também ser percebida em aulas de modo presencial, a diferença está no retorno dos alunos, que se caracteriza como principal aspecto que evidencia a aprendizagem.

A intervenção vivenciada pelo futuro professor proporcionou, também, aprendizagens formativas para ele. Refletir acerca dos acontecimentos relacionados à aula ministrada pelo PETiano proporcionou novas compreensões, pois as situações vividas puderam ser revistas e, com isso, em um próximo contato com os alunos, estarão presentes no processo de construção do planejamento.

Em suma, indicamos os aspectos vivenciados pelo licenciando, entre os quais a interação com os alunos. A respeito desse aspecto, podemos afirmar que se constitui um grande desafio na realização de aulas on-line, tendo em vista que, durante a realização destas, há pouco contato visual entre professor e aluno. Enquanto o professor está apresentando e, por exemplo, não há a mesma interação quando em sala de aula de forma presencial, onde é possível perceber os entendimentos e os sentimentos expressados pelos alunos. Conseqüentemente, o professor não identifica se os alunos estão compreendendo a matéria e se estão conseguindo desenvolver-se criticamente. Contudo, as vivências do futuro professor foram muito importantes para a formação profissional e crítica, considerando o processo de contato com os alunos e a troca de experiências com a professora da turma e a professora formadora, demonstrando-se como um movimento válido e consistente para a formação.

## REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- CARVALHO, E. M. S.; ARAÚJO, G. C. Ensino remoto, saberes e formação docente: uma reflexão necessária. **Revista Cocar**, Belém, 2020, v. 14, n. 30, p. 1-19, set./dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3583>. Acesso em: 17 set. 2020.
- GÜLLICH, R. I. da C. **Investigação-formação-ação em Ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.
- LARROSA, J. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, n. 19, jan/fev/mar/abr. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n19/n19a02.pdf>. Acesso: 17 ago. 2020
- LEITE, F. de A.; RADETZKE, F. S. Prepara, chegou a hora de ser professora!. **Horizontes-Revista de Educação**, v. 5, n. 9, p. 146-158, 2017. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/horizontes/article/view/7501>. Acesso em: 18 set. 2020.
- PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor**: un recurso para investigación en el aula. Sevilla: Díada, 2001.

# O PAPEL DA REFLEXÃO CRÍTICA NA FORMAÇÃO PARA (RE)PENSAR A PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

**Leonardo Priamo Tonello**

(Licenciando em Ciências Biológicas/Bolsista PETCiências, UFFS,  
e-mail: leonardo.priamo.tonello@gmail.com)

**Eliane Gonçalves dos Santos**

(Doutora em Educação nas Ciências, UFFS, e-mail: eliane.santos@uffs.edu.br)

## INTRODUÇÃO

Este texto sinaliza discussão acerca da formação de professores, especialmente da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT). Conforme enunciado no título, esclarecemos de início a proposição desta escrita para que o leitor se sinta convidado a refletir e se aproximar das discussões tecidas neste corpo textual. São, pelo menos, dois aspectos centrais:

- *primeiro* – esclarecemos os modelos de formação, também conhecidos como racionalidades, que têm regido explícita ou implicitamente a formação docente – tanto no Brasil quanto no mundo, portanto o próprio Ensino de Ciências e Biologia. Nesta tessitura, buscaremos problematizar os modelos que têm predominado no enredo formativo e focar a necessidade de uma racionalidade crítica na formação de professores;



- *segundo* - direcionamo-nos a estabelecer diálogos com a experiência desenvolvida no ensino de Ciências e Biologia, como parte de um programa consolidado de formação de professores das CNT – o Programa de Educação Tutorial: PETCiências -, o qual pretendemos perpassar pela organização das atividades regulares do programa à experiência narrada no Diário de Formação (DF). Assim, buscaremos, neste processo, a contribuição de elementos para o estabelecimento de um modelo crítico de formação, como possível de ser implementado e desenvolvido – tanto para contribuir com o aperfeiçoamento interno do próprio programa, quanto para contextos diversos que se propõem à formação de professores e o ensino sob perspectiva crítica.

Dessa forma, a discussão histórica e constituição das licenciaturas, conforme nos recorda Diniz-Pereira (1999) e Gatti (2010), tem se dado, basicamente, com um modelo de formação técnico iniciado e consolidado no final do século XIX, com poucas alterações nos séculos seguintes e perpetuado (GATTI, 2010; DINIZ-PEREIRA, 1999). Este modelo influenciou fortemente na estrutura dos cursos de formação de professores no país, desde o ponto de vista curricular, a forma de conceber o ensino e a própria prática do professor.

Essa maneira de conceber a formação docente revela-se consoante com o que é denominado, na literatura educacional, de modelo da racionalidade técnica. Nesse modelo, o professor é visto como um técnico, um especialista que aplica com rigor, na sua prática cotidiana, as regras que derivam do conhecimento científico e do conhecimento pedagógico. Portanto, para formar esse profissional, é necessário um conjunto de disciplinas científicas e um outro de disciplinas pedagógicas, que vão fornecer as bases para sua ação (DINIZ-PEREIRA, 1999, p. 111-112).

Desta forma, como percebemos no trecho acima, o predomínio técnico consolida uma tradição teórica e estrutural que concebe as licenciaturas denominada de *racionalidade técnica*, em que “a atividade profissional consiste na solução instrumental de um problema feita pela rigorosa aplicação de uma teoria científica ou uma técnica” (SCHÖN, 1983, p. 21) - um pensamento positivista sobre a prática.

Conforme observa Gatti (2010) em suas pesquisas, esse modelo contribuiu fortemente para a indissociação entre teoria-prática, em que há valorização

acentuada da teoria em detrimento da prática e a descontextualização da formação do professor com a atuação profissional. Do ponto de vista da racionalidade técnica, o distanciamento com a escola, local da prática profissional, não teria motivos de estranhamento, uma vez que a ciência básica é capaz de suprir o conhecimento para o domínio da ação por meio de técnicas e procedimentos teóricos para os problemas que provêm da prática (SCHÖN, 1983).

Em oposição a este modelo, surge a *racionalidade prática*, conferindo um entendimento prático para a formação do professor, em que “o trabalho de Dewey é considerado a semente de muitos dos atuais escritos sobre o modelo da racionalidade prática em educação” (DINIZ-PEREIRA, 2011, p. 37). Conforme a releitura de Pérez Gómez (1998, p. 366),

para Dewey, a reflexão é um processo em que se integram atitudes e capacidades nos métodos de investigação, de modo que o conhecimento da realidade surge da experiência da mesma, impregnado de suas determinantes. A investigação, a intervenção reflexiva, aberta e sincera, na realidade, configuram o pensamento criador do ser humano apegado à realidade, mas crítico e reflexivo.

Nesta perspectiva teórica, Schön (1983) fundamenta sua *epistemologia da prática* profissional, configurando um importante marco para a investigação reflexiva. Para o autor, o professor é prático-reflexivo, para quem, diferentemente da racionalidade técnica, não ocorre a dissociação entre o pensar do fazer. O professor possui conhecimento tácito da ação, denominada de *conhecimento na ação*, que demanda constante *reflexão na ação* – deliberativamente o modo de ação estabelecido e gerado pelos práticos. Também incorpora *a reflexão sobre a ação e reflexão sobre a reflexão na ação*, uma vez que, durante o processo, nem tudo pode estar implícito quanto à percepção dos envolvidos, em que “[...] pode ser considerada como a análise que realiza o ser humano a posteriori, sobre as características e processos de sua própria ação. É a utilização do conhecimento para descrever, analisar, avaliar as pegadas [da ação]” (PÉREZ GÓMEZ, 1998, p. 371, grifo dos autores), e, portanto, a própria reconstrução da ação.

No mundo real da prática, problemas não são apresentados ao profissional como dados. Eles devem ser construídos a partir de elementos das situações problemáticas os quais são enigmáticos, inquietantes e incertos. Para converter uma situação problemática em um problema, o profissional deve fazer um certo

tipo de trabalho. Ele deve compreender uma situação ambígua que inicialmente não era por ele compreendida (SCHÖN, 1983, p. 40).

O terceiro modelo de formação é denominado de *racionalidade crítica*, na qual queremos aprofundar alguns elementos que nos propomos neste trabalho, relacionando com a reflexão crítica da prática no ensino de Ciências e Biologia. Para isso, baseamo-nos principalmente nos referenciais teóricos de Carr e Kemmis (1986), Zeichner (1993), de Pérez Gómez (1998) Carvalho e Gil-Pérez (2011) e das importantes contribuições para a síntese desses entendimentos, de Diniz-Pereira (2011). A racionalidade crítica busca ressignificar profundamente teoria e prática, elaborando uma dimensão crítica com viés de transformação, ou de “reconstrução social”, conforme consideram os autores. Em um movimento muito bem elaborado, Pérez Gómez (1993, p. 374) situa três aspectos da perspectiva de reconstrução social e crítica na formação de professores:

- Em primeiro lugar, a aquisição por parte do docente de uma bagagem cultural de clara orientação política e social [...].
- Em segundo lugar, o desenvolvimento de capacidades de reflexão crítica sobre a prática, para desmascarar as influências ocultas da ideologia dominante na prática cotidiana da aula, no currículo, da organização da vida na escola e na aula, nos sistemas de avaliação etc.
- Em terceiro lugar, o desenvolvimento das atitudes que requer o compromisso político do professor/a como intelectual transformador na aula, na escola e no contexto social. Atitudes de busca, de experimentação e de crítica, de interesse e trabalho solidário, de generosidade, de iniciativa e colaboração.

Dessa forma, na racionalidade crítica, ocorre importante processo de contextualização das práticas e temas da Ciência e da Biologia realizados pelo professor em constante confluência com o contexto histórico e social. Portanto, diferentemente da racionalidade prática, a crítica deve ser construída coletivamente, considerando os problemas da realidade – fundamentalmente para além de técnica e da interpretação de natureza política – para a transformação não somente dos sujeitos, mas da sociedade. Por isso, a importância da reflexão crítica no ensino de Ciências e Biologia, capaz de incorporar os desafios de transformar a prática do professor e, ao mesmo tempo, o próprio ensino e seus direcionamentos: compreensão da realidade e da transformação social, como parte da cidadania e

atuação cidadã, sobre temas que nos são fundamentais atualmente, como: meio ambiente, saúde, ciência e diversos âmbitos, que não se esgotam quando advindos da realidade social.

Realidades estas que estão em uma complexa relação de poder entre as próprias racionalidades na organização institucional das escolas e das universidades. Uma clara observação dessa linha tênue entre o contexto social e as determinações escolares em Ciência e Biologia e o que se incorpora na formação docente nos referenciais curriculares é apresentado por Krasilchik (1987) na obra *O professor e o currículo das ciências*.

Assim, objetivamos neste trabalho recorrer às narrativas de reflexão crítica em um DF de um licenciando em Ciências Biológicas e também bolsista do PETCiências, para reproduzir e significar a experiência, conforme Larrosa (2002)<sup>1</sup>, como uma forma de problematização e compreensão dos contextos da prática (CARR; KEMMIS, 1986; GÜLLICH, 2013). Nesse sentido, na sequência, apresentamos a organização do PETCiências na formação de professores da área da CNT e, posteriormente, as experiências desse processo pelo licenciando como um dos caminhos em direção à racionalidade crítica.

## METODOLOGIA

Nesta seção, apresentaremos a metodologia e proposta de organização do grupo PETCiências no intuito de tentar relacionar com o modelo crítico de formação e também do processo ao qual chegamos aos resultados. Esta pesquisa é qualitativa em educação (LÜDKE; ANDRÉ, 2001), do tipo pesquisa documental, caracterizada por Gil (2002, p. 45) como: “[...] a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa”. Sobre a classificação quanto à fonte dos documentos, o autor considera dois tipos: de primeira mão e de segunda mão. Neste trabalho, a pesquisa documental é de primeira mão, documentos sem nenhum tratamento de análise anteriormente, “[...] incluem-se

---

1 Segundo o autor, as interações e experiências construídas em determinado contexto constituem o sujeito, pois “é experiência aquilo que ‘nos passa’, ou que nos toca, ou que nos acontece, e ao nos passar nos forma e nos transforma” (LARROSA, 2002, p. 25). Por isso, viver e construir experiências, também significa o processo de reviver os processos da própria experiência.

aqui inúmeros outros documentos como cartas pessoais, diários, fotografias, gravações, memorandos, regulamentos, ofícios, boletins etc.” (GIL, 2002, p. 46).

Neste caso, buscamos utilizar as narrativas realizadas por um PETiano<sup>2</sup> no Diário de Formação (DF) proposto por Porlán e Martins (2001). Segundo os autores, o DF permite ser um instrumento de trabalho e investigação na perspectiva do professor como investigador, possibilitando: refletir sobre processos e dinâmicas da aula; favorecer a tomada de consciência sobre a aprendizagem dos alunos e seus próprios modelos de referência; estabelecer uma relação entre conhecimento prático e teórico; identificar as problemáticas e seus devidos contextos; desenvolver modelos descritivos e analítico-explicativos (PORLÁN; MARTÍNS, 2001). Neste caso, conforme o objetivo proposto, analisamos as narrativas de reflexão crítica no ensino de Ciências e Biologia.

O contexto das narrativas no DF é procedente da participação no PETCiências e no movimento da tríade de interação: formador da universidade, licenciado e professor da Escola Básica<sup>3</sup> (ZANON, 2003), possibilitado como parte das atividades no programa. O grupo PETCiências é pertencente ao Programa de Educação Tutorial – PET (FNDE/SESu/MEC), da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo. Com uma proposta central baseada no “Meio Ambiente e Formação de Professores”, desenvolve atividades de forma indissociável nos três grandes eixos da universidade: o ensino, a pesquisa e a extensão (BRASIL, 2006). O programa por meio da Educação Tutorial tem possibilitado aos seus integrantes uma sólida formação de professores na área das CNT (licenciandos em Ciências Biológicas, Química e Física) da UFFS, *campus* Cerro Largo.

Nesta perspectiva coletiva e compartilhada, as escritas narrativas reflexivas ainda são discutidas entre o grupo, em momentos de reuniões, socialização de práticas, seminários, ampliando, no diálogo coletivo, as práticas e os temas da ciência em uma comunidade autorreflexiva, baseada na Investigação-Formação-Ação (IFA), conforme Alarcão (2010) e Güllich (2013). Assim, o processo metodológico desenvolvido pelo grupo permite a investigação na/para/sobre

---

2 Termo usado para denominar integrantes do Programa de Educação Tutorial (PET). Neste caso, de um bolsista integrante do PETCiências (que também é Licenciando em Ciências Biológicas).

3 Realizado principalmente no âmbito do projeto “PETCiências vai à escola”, em instituições escolares do Município de Cerro Largo/RS. O formador e também tutor do programa, o licenciando PETiano e o professor da Escola, ficam em constante conexão e diálogos nas trocas de experiências, socializadas e compartilhadas neste movimento Universidade-Escola.

a prática, basicamente nos seguintes pontos: identificação de um *problema*, a *observação*, a *reflexão* individual e compartilhada entre o grupo PETCiências, buscando uma *planificação* e melhoria da *ação* (ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2013; BREMM et al., 2020).

Assim, é neste contexto que permearam as escritas e reflexões no DF. Apesar de não termos o intuito de analisar a evolução nem a frequência das reflexões sobre um período temporal, as narrativas compreendem o período de agosto de 2017 a outubro de 2020. Com isso, buscaremos por meio da Investigação-Formação-Ação (IFA), conforme Alarcão (2010) e Güllich (2013), compreender os seguintes aspectos: seria a reflexão crítica capaz de transformar a ação docente e o ensino de Ciências e Biologia mutuamente? Como potencializar o ensino para uma transformação crítica da sociedade? Como ser propositivo em uma abordagem crítica das Ciências e da Biologia para a reconstrução social? É nesse sentido que nos direcionamos a encontrar alguns excertos que indicam a discussão sobre esses questionamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Consideramos que, nas análises no DF, percebemos narrativas de reflexão crítica. Obviamente que, em função do volume de material, conforme o processo metodológico da pesquisa, buscamos explorar uma abordagem qualitativa de alguns excertos<sup>4</sup> mais significativos e que nos indicam elementos implícitos da reflexão crítica. Sabemos da vasta dimensão que a discussão poderia assumir. No entanto, conforme os questionamentos delineados anteriormente na análise do DF, apontamos para duas abordagens encontradas: i) Relações estabelecidas entre/na/para a coletividade em contexto situado; ii) A contextualização e a problematização da realidade no ensino de Ciências e Biologia para a transformação de contextos. Duas abordagens que estão de forma muito atrelada aos elementos de um modelo crítico de formação, conforme Carr e Kemmis (1986), Zeichner (1993), Pérez Gómez (1998), Carvalho e Gil-Pérez (2011) e Diniz-Pereira (2011) e que vamos discorrer e explicitar na tessitura deste trabalho.

---

4 Os excertos, serão apresentados com recuos de 4 centímetros da margem esquerda, com tamanho 10 e espaçamento simples. Estes foram reproduzidos sem alterações nas análises do material original. Será dado destaque em negrito a ideias centrais e utilizamos como descritor dos excertos, a seguinte foram (DF, nº excerto, ANO).

Dessa forma, sobre a primeira abordagem i) Relações estabelecidas entre/na/para a coletividade em contexto situado, apontamos o seguinte excerto que nos indicia esta perspectiva:

A escola tem se mostrado um espaço pelo qual convergem um complexo **jogo de poderes** e manutenção da **cultura dominante**. Percebi isso fortemente na escola! Estou entrando nesta cultura e aprendendo com os professores daqui. Muitas vezes isso chega a mim de forma impositiva e vertical. Esta cultura estabelecida e criada na escola quer me **subordinar** e **submeter** a esta realidade. De um lado, penso que devo me **apropriar da cultura da escola, escutar meus alunos e aprender com os pares experientes**; por outro lado, penso que devo me **mobilizar frente a algumas coisas para poder contribuir com a escola** [...] (DF, 1, 2017).

A cada possibilidade de discussão que tenho no PETCiências (em todo o grupo ou com alguns integrantes), consigo me remeter a minha prática em sala de aula [...]. **A gente aprende muito e amplia as reflexões, quando escuta diferentes perspectivas e vivências dos colegas**, que todavia estão em escolas e contextos diferentes, mas que **contribuem para pensar as minhas práticas**. Igualmente na escola, consigo **trocar algumas experiências com a professora, ao qual compartilhamos o desenvolvimento de práticas**. Nestes momentos de refletir de forma **individual no diário ou socializar na coletividade**, não apenas **aprender Ciências, Biologia e melhores estratégias pedagógicas**, mas muitos **saberes que mobilizam e me constituem professor** (DF, 2, 2019).

Esses dois excertos apresentam uma forte marca da coletividade e dos contextos situados nas práticas. Por si sós, eles representam a abordagem. Neste primeiro caso (DF, 1, 2017), o licenciando levanta a existência de uma cultura dominante na escola, em que percebe o jogo de poderes que ocorre neste espaço, entre a tradição escolar estabelecida como cultura dominante e culturas alternativas a ela. Nesse sentido, identifica-se um dilema entre seguir a cultura assim como ela é ou buscar outras alternativas. Sobre isso, Sacristán (2017) argumenta que o currículo apresenta forte relação com esses aspectos de relação de poder e determinação de um conteúdo cultural, pois, segundo ele, é a própria cultura escolar e, portanto, a função de socialização dos sujeitos que ocorrem nas instituições educacionais. Sobre esse aspecto, em estudos recentes de Tonello e Santos (2020), buscou-se analisar quais as abordagens e temáticas da Educação em Saúde (ES) estavam sendo trabalhadas no currículo prescrito e na ação da Educação Básica e da formação de professores no Brasil. Entre os resultados e discussões dos

autores, algumas considerações nos instigam a pensar sobre a relação estabelecida entre a cultura escolar e o desenvolvimento curricular, inclusive na ação, pois é:

Nesta complexa tessitura entre currículo prescrito e currículo em ação, consideramos uma estreita relação que converge sobre as abordagens e temáticas da ES no desenvolvimento curricular. [...] percebemos a forte determinação do currículo prescrito, como agente de orientação, ordenação, dos conteúdos e referência do sistema curricular. Isto, pode nos remeter, os motivos, pelos quais as temáticas (mais recorrentes) do currículo em ação, foram semelhantes das apresentadas do currículo prescrito, tanto nos níveis da Educação Básica, quanto no Ensino Superior [na formação de professores] (TONELLO; SANTOS, 2020, p. 232 [grifo dos autores]).

Assim, podemos perceber o ambiente escolar ainda bastante engessado e resistente a mudanças, principalmente pouco resiliente e impositivo a professores em formação. Conforme Tardif (2002), o início da carreira representa uma fase crítica de confrontos e de intensa aprendizagem da docência e “choques” com a realidade do exercício da profissão, que faz parte sobretudo da socialização profissional<sup>5</sup>. Apesar desse confronto de realidades no processo de socialização, ocorrem a troca de experiências e a construção de saberes do professor, neste movimento de repensar as práticas, os conteúdos do ensino, as estratégias pedagógicas, a experiência (conforme o DF, 2, 2018) e também contribui com a escola. Isso configura um movimento dentro de uma comunidade de reflexão crítica (ALARCÃO, 2010) e que parte de uma interatividade triádica, em que tanto professores da escola, licenciandos em formação e formador aprendem, diminuindo os problemas existentes entre as dualidades: formação inicial e continuada, universidade e escola (ZANON, 2003).

Em relação à segunda abordagem, ii) A contextualização e a problematização da realidade no Ensino de Ciências e Biologia para a transformação de contextos, destacamos os seguintes excertos:

Iniciamos o trabalho com os alunos sobre Botânica. Já havia trabalhado com a turma anteriormente e tinha um conhecimento sobre os alunos, percebi que a

---

5 “Ora, este processo está ligado também a socialização profissional do professores ao que muitos autores chamaram de ‘choque com a realidade’, ‘choque de transição’ ou ainda ‘choque cultural’, noções que remetem o confronto inicial com a dura e complexa realidade do exercício da profissão, a desilusão e ao desencanto aos primeiros tempos de profissão e, de maneira geral, a transição da vida de estudante para a vida mais exigente de trabalho” [...] (TARDIF, 2002, p. 82).



grande maioria tinha contato com plantas, cultivava vegetais em casa, por serem de contexto rural ou que tinha acesso a vegetais em fruteiras ou mercado. Desta forma, com a professora da escola, resolvemos trabalhar uma aula prática no laboratório de Ciências para **explorar o conteúdo a partir dos contextos dos alunos**. Para isso, iniciamos a prática fazendo o seguinte questionamento: **Onde você encontra em seu dia a dia as plantas? Você as acha importantes?** As repostas dos alunos foram muito diversas. De forma geral, pude perceber que o **contexto no qual estavam inseridos determinava a forma de contato e também a atribuição da importância das plantas** (geralmente atrelada a utilidade e consumo) [...]. Como professor, aprendi muito com esta prática, percebi o quanto a botânica pode **fazer a diferença na vida de meus alunos**. Por meio da prática, eles ficaram interessados em discutir e aprender mais, uma vez que **conseguiram relacionar com sua realidade**. Para mim ficou clara esta relação entre a sala de aula e a vida dos alunos no comentário: “quero contribuir para a plantação de soja este ano, vou dizer para meu pai que ele não precisa mais colocar muita ureia pois é uma planta leguminosa simbiote” (DF, 3, 2018).

Pensei muito em como relacionar o desenvolvimento embrionário e as fases da gravidez. Assim, utilizei uma situação-problema: gravidez na adolescência e uso de substâncias teratogênicas. Eles, organizados em grupos, tinham que desenvolver hipóteses, planejar argumentos e tentar responder a situação-problema. Foi muito interessante a sistematização da atividade. **Eles se perceberam na situação-problema e que condizia com a fase da vida que estavam vivendo: a adolescência**. Diversas discussões conseguiram relacionar, por exemplo, que o uso de álcool, drogas, tabaco e outras substâncias que poderiam causar sérios problemas ao desenvolvimento do feto, integrando o cordão umbilical, as camadas extra-embriônicas, pela nutrição, oxigenação e excreção do feto, em uma íntima ligação com o estado de saúde da mãe etc; **relacionaram com os problemas sociais atrelados a gravidez precoce e seus riscos; propuseram soluções que foram da conscientização, uso de preservativos e também dos problemas familiares, econômicos, culturais, da assistência à saúde e problemas da sociedade com as questões** (DF, 4, 2019).

Podemos perceber que as características centrais desta abordagem são a contextualização e a problematização da realidade para a transformação destas. Em ambos os excertos, a reflexão parte de uma prática pedagógica realizada no ensino de Ciências e Biologia, explorar o conteúdo a partir dos contextos dos alunos: compreender para transformar. No primeiro caso (DF, 3, 2018), a prática que propõe trabalhar botânica enfatiza o quanto a contextualização do ensino é importante, pois possibilitou que os alunos representassem suas realidades e as considerassem na formação de sentido para a vida cotidiana. Inclusive aponta a

impressão do aluno, ao afirmar que o conhecimento trabalhado na aula remeteu-o à plantação de soja e que ele pretende intervir neste processo.

De forma semelhante, na segunda prática sobre desenvolvimento embrionário e fases da gravidez (DF, 4, 2019), a situação-problema permitiu que os alunos se percebessem no enredo do problema e, ao tentar resolvê-lo ou encontrar uma solução, os estudantes se desafiaram a encontrar a solução para seus próprios contextos de inserção. Assim, além de descobrir as relações que existem entre o embrião/feto com a saúde da mãe, foi possível apontar as relações que se encaminham a proposições de solução para os problemas levantados, de caráter político e social.

Sendo assim, a reflexão crítica mostra-se fundamental para pensar um ensino de Ciências e Biologia mais propositivo, incorporando os desafios do conhecimento científico para a compreensão da realidade e da transformação social, reconhecendo os sujeitos como partes fundamentais à cidadania e atuação social. Para que isso aconteça, segundo Pérez Gómez (1998), professores e alunos, devem se direcionar a problematizar a ordem social vigente. Considera ainda o professor como “[...] um intelectual transformador, com o claro compromisso político de provocar a formação da consciência dos cidadãos na análise crítica da ordem social e nos zangadebates dos assuntos públicos, assim como por sua pretensão de provocar nos alunos/as o interesse e compromisso crítico [...]” (PÉREZ GÓMEZ, 1998, p. 374).

Assim, consideramos que a reflexão crítica desenvolvida pelo professor em formação inicial foi fundamental para a compreensão do processo de ensino e os sujeitos durante/sobre/após as práticas. Neste movimento formativo, identificamos uma clara intenção tanto do professor quanto dos alunos em se colocarem diante do desafio de transformar suas práticas e o ensino de Ciências e Biologia de forma mútua e coletiva.

É um processo de ação e reflexão cooperativa, de indagação e experimentação, no qual o professor/a aprende a ensinar e ensina porque aprende, intervém para facilitar, e não para impor ou substituir a *compreensão* dos alunos/as, a reconstrução de seu conhecimento experiencial; e ao refletir sobre sua intervenção exerce e desenvolve sua própria *compreensão*. As escolas se transformam assim em *centros de desenvolvimento profissional docente* [...] (PÉREZ GÓMEZ, 1998, p. 379).

A reflexão crítica, o pensamento do sujeito na intrínseca relação de sua ação, na consciência da realidade e de seus referenciais sobre após a ação, conforme Güllich (2013), instiga o professor a uma transformação em sua formação inicial que, certamente, refletirá na formação continuada no exercício profissional. Dessa forma, possibilita pensar o ensino (conteúdos, estratégias pedagógicas) e sobre si mesmo (incertezas, potenciais, problemas, modelos de referência) e as dimensões sociais da prática, inclusive o que a limita, situação que contribui com a formação de um professor crítico e preocupado com os processos de ensino e aprendizagem e com a qualidade da prática profissional que desenvolverá no ambiente escolar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Objetivamos, neste trabalho, discorrer acerca das narrativas de reflexão crítica no DF de um licenciando em Ciências Biológicas e também bolsista do PETCiências, para construir e reproduzir parte das experiências como uma forma de problematização para a compreensão dos contextos da prática. Consideramos que a organização desenvolvida pelo grupo PETCiências foi fundamental para o processo de reflexão crítica. Nas análises, identificamos duas abordagens nas narrativas de reflexão crítica: i) Relações estabelecidas entre/na/para a coletividade em contexto situado; e ii) A contextualização e a problematização da realidade no ensino de Ciências e Biologia para a transformação de contextos. Essas duas abordagens encontradas no DF do bolsista sinalizam a indissociável relação dos processos da prática e da reflexão crítica.

Inicialmente, tínhamos realizado as seguintes questões de análise: seria a reflexão crítica capaz de transformar a ação docente e o ensino de Ciências e Biologia mutuamente? Como potencializar o ensino para uma transformação crítica da sociedade? Como ser propositivo em uma abordagem crítica das Ciências e da Biologia para a reconstrução social? Conforme os enfoques e as discussões tecidas, consideramos que, todavia, não temos respostas prontas para os questionamentos, mas alguns indícios que foram apresentados e que podemos tentar sucintamente resolvê-los. Primeiramente, consideramos, que a reflexão crítica possui forte articulação capaz de transformar a ação docente e o ensino de Ciências e Biologia de forma mútua, uma vez que, ao analisar e refletir na/sobre/após

a prática, o professor toma consciência basicamente de sua ação e dos elementos que permeiam a prática; a potencialidade do ensino para a transformação crítica da sociedade, a partir da contextualização da prática pedagógica e dos conteúdos, de forma a provocar uma relação com a vida dos estudantes e a fim de que eles identifiquem os problemas de ordem científica e social e desenvolvam capacidade de intervenção crítica, envolvendo também uma propositividade do ensino de Ciências e Biologia para a reconstrução social.

Dessa forma, devemos superar as racionalidades técnicas e as culturas dominantes ainda persistentes na formação de professores e na escola, avançando para um modelo crítico de formação, que integre a reflexão crítica na formação docente, considerando a escola e o professor capazes de serem autônomos e de provocar a possibilidade de transformação e justiça social, incluindo o seu próprio desenvolvimento profissional docente e o enredo da profissão.

## REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2003.
- BREMM, D.; TONELLO, L. P.; MACHADO, R. C. D.; GULLICH, R. I. da C. Formação de professores em ciências na perspectiva da investigação-formação-ação. In: STARIKOFF, K. R.; FERREIRA, E. D. (Orgs.). **Caminhos investigativos na educação tutorial: a pesquisa científica no PET UFFS**. 1ª ed. Bagé: Faith, 2020, v. 1, p. 18-27.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Programa de Educação Tutorial-PET: Manual de orientações Básicas**. Brasília: SEB, 2006.
- CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoria crítica de la enseñanza: investigación-acción en la formación del profesorado**. Barcelona: Martinez Roca, 1988.
- DINIZ-PEREIRA, J. E. Da racionalidade técnica a racionalidade crítica: formação docente e transformação social. **Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade**, v. 01, n. 01, p. 34-42, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/persdia/article/view/15>. Acesso em: 12 jul. 2020.
- \_\_\_\_\_. As Licenciaturas e as novas políticas educacionais para a Formação Docente. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 20, n. 68, p. 109-125, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v20n68/a06v2068.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2020.

GÜLLICH, R. I. da C. **Investigação-Formação-Ação em Ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Editora Prismas, 2013.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010. Disponível em: [https://www.scielo.br/pdf/es/v31n113/16.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.scielo.br/pdf/es/v31n113/16.pdf?origin=publication_detail). Acesso em: 13 jul. 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Edusp, 1987.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. Ed. São Paulo: EPU, 2013. 128 p.

LARROSA, J. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, n. 19, jan/fev/mar/abr. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n19/n19a02.pdf>. Acesso: 10 out. 2020.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor**: un recurso para investigación en el aula. Sevilla: Díada, 2001.

PÉREZ GÓMEZ, A.I. A função e formação do professor/a no ensino para a compreensão: diferentes perspectivas. In: SACRISTÁN, Gimeno José.; PÉREZ-GÓMEZ, A. I. **Compreender e transformar o ensino**. São Paulo: Artmed, 1998.

SACRISTÁN, J. G. **O Currículo**: uma reflexão sobre a prática. 3ed. Porto Alegre: Penso, 2017. 352 p.

SCHÖN, D. A. **The reflective practitioner**. New York: Basic Books, 1983.

TONELLO, L. P.; SANTOS, E. G. dos. Prescrições e ações do currículo na Educação em Saúde: abordagens e temáticas no contexto brasileiro. In: BOER, Noemi; KRAUSE, J. C.; FONTANA, R. T.; WEYH, C. B. (orgs.). **HISTÓRIA DA CIÊNCIA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SAÚDE**. 1ª ed. Cruz Alta: Editora Ilustração, 2020, v. IV, p. 227-234.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4ª.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

ZEICHNER, K. **Formação reflexiva de professores**. Lisboa: Educa, 1993.

ZANON, L. B. **Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática**: módulos triádicos na licenciatura de Química. 2003. 294 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Educação, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2003.

# PETCIÊNCIAS: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO ELO DE LIGAÇÃO ENTRE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO

***Karen Raffaely Rigodanzo Teichmann***

*(Acadêmica de Ciências Biológicas - licenciatura, Universidade Federal da Fronteira Sul, kahteichmann@gmail.com)*

***Roque Ismael da Costa Güllich***

*(Licenciado em Biologia. Mestre e Doutor em Educação em Ciências, Tutor do PETCiências, Universidade Federal da Fronteira Sul, bioroque.girua@gmail.com)*

## INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA), caracteristicamente, não apresenta definição única, contando com diversos referenciais que podem até serem vistos de maneira controversa, sendo influenciados pelo contexto e diferentes concepções/perspectivas. Embora não se possa afirmar que exista uma maneira mais correta e completa de abordar a EA, comumente algumas perspectivas são consideradas ideais. Dentre estas, Loureiro (2006) acredita que um dos objetivos é: “alcançar patamares societários construídos por meio de caminhos vistos como sustentáveis, requalificando a compreensão e o modo de nos relacionarmos na natureza” (LOUREIRO, 2006, p. 132). Nesta perspectiva, estão implícitos outros fatores dos quais depende sua efetivação, como a grandiosidade das mudanças culturais, sociais e econômicas que se fazem necessárias para que atinjamos um modo

de vida que seja próximo do considerado sustentável. Insere-se, também, a necessidade da compreensão das relações complexas que estão presentes em cada ato humano e seus impactos ambientais. Parte como base da consciência crítica, da pretensão de nos transformar em cidadãos conhecedores de seus contextos e problemáticas e, especialmente, participativos e capazes de elaborar soluções viáveis aos problemas.

Porém, esta é apenas uma das perspectivas da Educação Ambiental, a qual, mesmo que capaz de englobar diversas outras, não as sintetizam. Para além de contextos e objetivos, influi, sobre a concepção de EA, a concepção que se tem de meio ambiente, conforme afirmado por Reigota (2010), a qual é entendida como

o lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas de interação. Essas relações implicam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído (2010, p.14).

O autor afirma, ainda, que as concepções de meio ambiente também não são apresentadas de maneira consensual na comunidade científica e tampouco fora dela, apresentando-o de uma maneira que pode ser considerada abrangente, que compactua em alguns aspectos com outras diferentes definições. Compactuamos com a concepção de meio ambiente que tem a EA como uma proposta que pode transformar de maneira profunda a educação como a conhecemos, não sendo da perspectiva de uma prática pedagógica voltada à transmissão de conteúdos de ecologia, mas uma educação que objetiva a utilização racional dos recursos, participação cidadã em discussões e decisões sobre as questões ambientais. Pretendendo, assim, estabelecer uma relação humanidade-natureza que se baseie no diálogo entre gerações e culturas, na implícita perspectiva de uma sociedade mais justa.

A EA, caracteristicamente, é mais trabalhada nas áreas das Ciências e da Geografia, sendo comumente confundida com aspectos da Ecologia. Como aponta Silva (2012), há um senso comum da relação entre a Ecologia e EA, que se pode apresentar como óbvia e direta. Entretanto, embora se façam presentes as mesmas preocupações e vertentes, elas não podem ser caracterizadas como sinônimas, pois cada uma mantém suas peculiaridades. Reigota (2009) trata dessa distinção, sendo que a Ecologia, uma ciência, detém conhecimentos sobre

os ecossistemas e as relações entre os seres vivos, enquanto a EA utiliza alguns desses conhecimentos como subsídios para seu objetivo de mudança de mentalidade e práticas dos indivíduos, almejando formar cidadãos críticos, utilizando também conhecimentos de outras áreas para tal. Esses fatores já foram destacados em Teichmann e Güllich (2020), pois o ensino de Ecologia é importante na abordagem dos conteúdos voltados à Educação Ambiental, mas, por vezes, não é realizado o elo de conceitos, tal qual seria ideal, tampouco trabalha-se criticamente, sendo necessária a propagação desses conceitos como um todo.

Partindo desses pressupostos e complexidades de relações que permeiam a Educação Ambiental, compreendemos ser fundamental a abordagem desta área na formação inicial e continuada de professores, pois os processos educativos são uma ótima ferramenta para a inserção de novas práticas que visem a uma mudança de comportamento social, dado o papel da educação de influenciar nossa visão de mundo e comportamentos. Assim, a EA insere-se no contexto do PETCiências, um grupo do Programa de Educação Tutorial (PET) que engloba os cursos de licenciatura da área de Ciências da Natureza da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo (RS) e tem como objetivo principal a transversalização da temática: meio ambiente e formação de professores.

## **O PETCIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

O Programa de Educação Tutorial (PET) é o programa educacional há mais tempo em desenvolvimento no Brasil em atividade (desde 1979), e busca articular e integrar ações de ensino, pesquisa e extensão. Possibilita, por meio de suas atividades aos estudantes de graduação, oportunidades de vivenciar experiências que vão além das estruturas curriculares, promovendo o desenvolvimento de uma visão sistêmica de mundo, que favorece o aprimoramento da formação acadêmica e pessoal (BRASIL, 2006). Nesse contexto, o PETCiências da UFFS, que é composto por alunos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Física, tem como enfoque temático Meio Ambiente e Formação de Professores, com apostas nos temas centrais da Educação Científica e na importância da pesquisa para a formação do professor da Educação Básica.

O coletivo PETCiências compreende a educação como representativa de um papel fundamental na sociedade, destacando a importância do eixo Ensino



como processo principal da formação de novos professores de Ciências, um dos componentes da tríade base dos Programas de Educação Tutorial. No eixo da extensão, são realizadas ações como PETCiências vai à Escola, realização do Curso Meio Ambiente e Formação de Professores e a Divulgação Científica realizada nas mídias sociais. As atividades do eixo Pesquisa são voltadas aos processos de produção e à construção de saberes que constituem o professor pesquisador/investigador. Esses eixos serão mais bem descritos a seguir, na intenção de contextualizá-los com a temática da Educação Ambiental, demonstrando como esta é abordada e desenvolvida dentro da tríade de formação no coletivo aqui exposto.

O educador mostra aos estudantes outras formas de interpretar a vida e os conteúdos propriamente ditos, sendo uma das razões pelas quais os docentes são fundamentais na formação dos estudantes. Partindo dessa perspectiva, o processo educativo não pode ser realizado como o simples ato de depositar, transmitir valores e conhecimentos aos alunos, pois é parte de uma complexa rede de interações, crenças e influências, e o processo de ensino, quando não crítico, não é realmente significativo. Freire (1980) nos traz sobre a perspectiva da educação bancária e como os conteúdos distantes da realidade e descontextualizados tornam-se vazios de significado ao estudante. O desenvolvimento de processos de ensino na Educação Básica que sejam capazes de integrar novos horizontes e a educação científica, com temáticas diversas como a do meio ambiente, apresenta-se como um dos grandes desafios educacionais atuais. Tratam-se de temáticas necessárias para agregar conhecimentos contextualizados socialmente, no objetivo de preparar cidadãos capacitados para julgar e avaliar possibilidades e desenvolvimento de problemáticas cotidianas. Para que possamos avançar nesta perspectiva, compreendemos que se faz necessário pautar e transformar os processos do Ensino Superior, responsável pela formação de novos professores, compreendendo que formar professores tem suas dificuldades e impõe a necessidade de inovações (GÜLLICH, 2019).

Para realizar a abordagem dos desafios e possibilidades à formação de professores de Ciências, nosso coletivo utiliza espaços e ferramentas voltadas à reflexão da, sobre, na e para a prática docente, sendo que esta engloba os momentos do antes, durante e após a realização das práticas, fator que potencializa a experiência formativa, o processo constitutivo de professores prático-reflexivos no Ensino de Ciências (GÜLLICH, 2013). O grupo emprega a metodologia da Investigação-Formação-Ação (IFA) (ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2013), em

que os professores em formação desenvolvem a pesquisa da própria prática de maneira crítica e autorreflexiva, como sujeitos prático-reflexivos, conforme denominação de Alarcão (2010). Também é utilizada no processo a ferramenta do diário de formação, interpretado como um guia da reflexão sobre a prática, que estimula a tomada de consciência do sujeito sobre as problemáticas que a envolvem e a sua práxis fundamentada (PÓRLAN; MÁRTIN, 1997).

Nessa perspectiva, o contexto da formação do PETCiências é propício ao desenvolvimento da criticidade do sujeito, este que virá a ser professor, e do seu atuar da perspectiva crítica. E, assim, propagará esses ideais e, consigo, uma EA contextualizada, reflexiva e crítica. No ponto de encontro entre atividades de ensino e extensão, temos o PETCiências vai à Escola, centrado na iniciação à docência, sendo os licenciandos destinados a escolas, a fim de alinhar o conhecimento teórico à prática. Nesta ação, os licenciandos trabalham continuamente em conjunto com os professores da Educação Básica, voltando-se às temáticas que envolvem a educação científica como Meio Ambiente, levando à sala de aula de uma maneira diferenciada abordagens que visam a superar ações pontuais e atividades isoladas, de maneira a propor uma EA contínua e que, embora partindo das Ciências da Natureza, perpassasse-as e incluía questões sociais, econômicas, culturais e, na medida do possível, políticas, buscando a contextualização e o desenvolvimento da criticidade do aluno.

Na extensão, também é desenvolvido o curso Ciência, Ambiente e Formação, em que são realizados encontros mensais com temas que perpassam a EA em sentido amplo, contando com diversos palestrantes da área, no propósito de subsidiar uma formação científica dos professores em formação inicial e continuada, uma vez em que os encontros são abertos à comunidade externa. Durante a atual pandemia, devido à situação de quarentena que limita o desenvolvimento de atividades, iniciou-se a atividade de divulgação científica nas mídias sociais, as quais se apresentam sobre conteúdos diversos voltados à informação sobre a Covid-19, incluindo relações da doença com a EA. Essas publicações se deram através de entrevistas e reportagens, visando desmistificar as fake news, sendo que, assim, o grupo utilizou o local em que estas são muito propagadas para tratar de informações científicas verdadeiras.

As atividades realizadas nas escolas, bem como outras atividades de pesquisa, também resultam em publicações, segmento muito relacionado ao terceiro eixo: a Pesquisa. As pesquisas desenvolvem-se com orientação do tutor e cooperação

de professores colaboradores/orientadores da UFFS, vinculados ao Grupo de Estudos e Pesquisa em Ciências e Matemática (GEPECIEM). A abordagem utilizada é a qualitativa (LUDKE, ANDRÉ, 2013) e voltada aos temas norteadores do grupo, na intenção de possibilitar aos licenciandos a construção de uma compreensão articulada e integrada da sociedade, acarretando desenvolvimento da consciência sistêmica (LOUREIRO, 2004). Está articulada a este momento também a contextualização das práticas pedagógicas em contexto escolar, produzidas nos diários de formação e relatos de experiência, identificadas como pesquisa da própria prática ou processos de investigação-ação, dando origem aos relatos de experiências.

Na área da EA, as pesquisas desenvolvidas conversam com aspectos da formação de professores, com concepções e práticas de ensino, currículo, conceitos e temáticas, assim como na iniciação à docência nas Ciências da Natureza. Os enfoques são no desenvolvimento de uma EA crítica, partindo do subsídio da necessidade de conhecer primariamente como esta vem sendo desenvolvida no âmbito educacional para nortear, quando necessário, metodologias que desenvolvam os princípios da EA crítica. Os resultados dessas pesquisas são partilhados e debatidos no coletivo de pesquisadores por meio das participações em eventos, publicações de artigos e resumos e relatos de experiências. A IFA é incorporada como um movimento contínuo reflexivo sobre as pesquisas, desenvolvendo uma integração entre a produção científica, a formação docente e a ação em contexto situado das Ciências, no que pode ser lida como IFAC.

Dentre essas pesquisas, que também se relacionam com os eixos do Ensino e Extensão, algumas publicações trataram da utilização de charges por educadores ambientais, práticas de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), com a EA, na problematização dos valores voltados ao desenvolvimento científico-tecnológico, concepções de EA no ensino de Ecologia, área em que esta é muito abordada por suas relações. Também foram trabalhadas histórias em quadrinho na EA, trabalhos sobre as concepções de EA presentes em outros grupos, como o Programa Institucional de Bolsas Iniciação à Docência (PIBID), Residência Pedagógica (RP), em que a iniciação à docência em Ciências é relacionada à EA, entre outros.

Além das ações já descritas, o coletivo busca realizar campanhas de conscientização/sensibilização e ações voltadas aos próprios estudantes da universidade, como a campanha “Vamos espalhar o verde”, que incentiva o plantio das sementes dos alimentos, ao invés do descarte. Também, em trabalho associado

aos componentes curriculares do curso de Ciências Biológicas, apresenta ações de sensibilização, como a voltada aos resíduos produzidos e descartados incorretamente dentro da universidade e, ainda, com os DA's e o DCE, teve papel no projeto que culminou no fim da utilização de copos plásticos descartáveis no Restaurante Universitário do campus.

Também são publicadas, nas mídias sociais, o desenvolvimento de atividades com os alunos da Educação Básica sobre alimentação saudável, relação da nutrição com o lixo, a utilização de espaços ambientais na escola para promover diálogos, realização de cursos sobre EA, as atividades da semana do meio ambiente, além de produções e demonstrações de atividades práticas, enfocando questões ambientais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Partindo das características do coletivo PETCiências, de apresentar-se como reflexivo, voltado ao desenvolvimento da criticidade e de uma formação continuada, de apresentar licenciandos das áreas das Ciências da Natureza, e também da temática base, podemos afirmar que a Educação Ambiental é uma constante no desenvolvimento das atividades deste grupo, permeando as mais diversas ações e todos os eixos da tríade, de maneira que pode ser reafirmada como elo indissociável.

Podemos perceber a formação em Educação Ambiental promovida pelo PETCiências como crítica, uma vez em que muito se relaciona com os princípios reflexivos da Investigação-Formação-Ação e esta ação propicia melhor percepção e problematização das atividades desenvolvidas. Acreditamos estar contribuindo para a formação de professores capazes de promover uma educação que não seja apenas o depositar conteúdos aos alunos, mas que os envolva, sensibilize e seja contextualizada, a fim de, assim, modificar parâmetros sociais para um pleno desenvolvimento da Educação Ambiental e a formação de cidadãos críticos, participativos e capazes de realizar tomadas de decisões realmente conscientes.

## REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 11ª ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- BRASIL, Secretaria de Educação Superior. **Programa de Educação Tutorial-PET: Manual de Orientações Básicas**. Brasília: SEB, 2006.
- FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação**. São Paulo: Moraes, 1980.
- GÜLLICH, R. I. da C. **Investigação-formação-ação em Ciências: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino**. Curitiba: Prismas, 2013.
- GÜLLICH, R. I. da C. O que tem a nos ensinar o processo de germinação do Feijão?. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 3, p. 240-254, 21 nov. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11204>. Acesso em: 16 out. 2020.
- LOUREIRO, C. F. B. Educar, participar e transformar em educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, 0, p. 13-20, 2004. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/1859/1264>. Acesso em: 20 set. 2020.
- LOUREIRO, C. F. B. **Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental**. Educ. Soc., Campinas, vol. 27, n. 94, p. 131-152, jan./abr. 2006. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 22 set. 2020.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2001.
- REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 8ª ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental?** 2ª ed. São Paulo: Brasiliense, 2009.
- SILVA, M. de C. **Ensino de Ecologia: dificuldades encontradas e uma proposta de trabalho para professores dos ensinos fundamental e médio de João Pessoa, PB**. João Pessoa, 2012. 63f. Monografia (Graduação) Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2012. Disponível em: <http://www.ccen.ufpb.br/cccb/contents/monografias/2012.1/ensino-de-ecologia-dificuldades-encontradas-e-uma-proposta-de-trabalho-para-professores-dos-ensinos-fundamental-e-medio-joao-pessoa-pb.pdf/view>. Acesso em: 20 set. 2020.
- TEICHMANN, K. R. R.; GÜLLICH, R. I. da C. O ENSINO DE ECOLOGIA NO BRASIL: concepções de ensino, educação ambiental e meio ambiente. In: SANTOS, Antônio Vanderlei dos et al (org.). **Ensino de ciências naturais e exatas**. Cruz Alta: Ilustração, 2020. p. 1-390. Disponível em: <http://san.uri.br/sites/anais/ciecitec/2020/ebook/Livro%20CIECITEC%20-%20Volume%202.pdf>. Acesso em: 16 out. 2020
- PORLÁN, R.; MARTIN, J. **El diario del profesor: um recurso para la investigación en el aula**. Sevilla: Díada, 1997.

# PETCIÊNCIAS: DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM MÍDIAS SOCIAIS

**Alessandra Nilles Konzen**

*(Graduanda do curso de Ciências Biológicas-Licenciatura, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), alessandrakonzen2016@gmail.com)*

**Graciela Paz Meggiolaro**

*(Doutora em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), gracipmegg@gmail.com)*

## INTRODUÇÃO

A ciência é movida pela curiosidade humana, por isso, no atual contexto em relação à Covid-19, surgiram especulações em decorrência do vírus, colocando em pânico e, algumas vezes, em histeria a população. Sendo assim, o PETCiências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo, sentiu a necessidade de divulgar corretamente o conhecimento sobre a doença, desenvolvendo o trabalho dentro do coletivo, articulando-se com o eixo Extensão a divulgação científica em mídias sociais.

No atual momento pandêmico, começaram a circular pelas mídias sociais reportagens que não possuíam cunho científico e que abordaram receitas, modos de prevenção e nomes de medicamentos que supostamente iriam curar o coronavírus. Dessa forma, a população iniciou o compartilhamento de falsas notícias e o uso de medicamentos sem prescrição médica, levando à falta destes em farmácias, laboratórios e privando a compra de quem realmente precisa. Por

isso, defendemos a importância da divulgação correta nos meios de comunicação e orientamos que a sociedade tenha cuidado ao repassar reportagens, sempre verificando sua veracidade antes de compartilhá-las.

Assim sendo, os cientistas, profissionais da saúde e grande parte da população brasileira vêm acompanhando com perplexidade as manifestações crescentes da chamada “corrente negacionista”, que se relaciona a falsas informações sobre a Covid-19, dentre elas notícias sobre supostas “curas milagrosas” que não possuem comprovação científica. Esses negacionistas retomam a ideia da negação da ciência e representam um risco para o controle da expansão da pandemia, ao negar também os mecanismos de proteção, em um momento em que o contágio cresce sem controle no Brasil e o isolamento social é a única arma conhecida para contê-lo (ARNT, BIANCHI e ROMÃO, 2020).

Desse modo, o negacionismo foi instaurado, pois as pessoas começaram a negar fatos científicos, ignorando opiniões de especialistas e distorcendo a ciência, passando a acreditar em áudios e informações duvidosos que circularam no WhatsApp, disseminado, assim, as *fake news*, que induzem a população a acreditar que aquilo é real (SAKAMOTO, 2020).

Portanto, temos que considerar que ainda não sabemos o que acontece com o vírus. Demonstrando-se que a construção deste saber se dá aos poucos e a partir da forma como se constrói o questionamento científico, o qual não é compreendido por grande parte da população, por isso, precisamos repassar uma comunicação correta, para não mostrar fragilidade nos fatos (ARNT, 2020).

Dando continuidade a esta perspectiva, observamos que o negacionismo está relacionado a recusar a realidade e abarca aspectos como a descrença na ciência e a deturpação dos fatos. Ademais, engloba acontecimentos históricos e naturais como: o holocausto, o vírus da Aids, o formato da Terra, o aquecimento global e a Covid-19. Também a maneira como se dá a realidade e como algumas pessoas afirmam que isso não acontece e não foi de certo modo, fazendo com que as pessoas acabem negando a ciência (MENDES, 2020).

Com esta base introdutória, temos por objetivo neste trabalho apresentar entrevistas e recortes de publicações do PETCiências voltados à educação, saúde e lazer. Focando em como as diferentes áreas do conhecimento contribuem para a compreensão da Covid-19. Com o intuito de informar corretamente a ciência, estão sendo elaborados textos pelos PETianos e também entrevistas realizadas com o público científico. Para tanto, abordaremos neste relato a metodologia

adotada pelo grupo na organização das matérias e os desdobramentos das opiniões de diferentes profissionais a respeito da pandemia.

## METODOLOGIA

A experiência aqui relatada está sendo desenvolvida desde março de 2020, momento em que iniciou a suspensão das aulas presenciais na UFFS, devido à Covid-19. Pensando em manter as atividades de extensão realizadas pelo grupo PETCiências, surgiu a necessidade do coletivo se reinventar perante a situação, orientando a população na divulgação acerca do conhecimento científico por meio de mídias sociais. O trabalho é realizado três vezes por semana, onde divulgamos, no Blog (Figura 1), Facebook (Figura 2) e Instagram (Figura 3), matérias e entrevistas a respeito da ciência e da pandemia.

Figura 1: Blog PETCiências.



Fonte: petciencias.blogspot.com

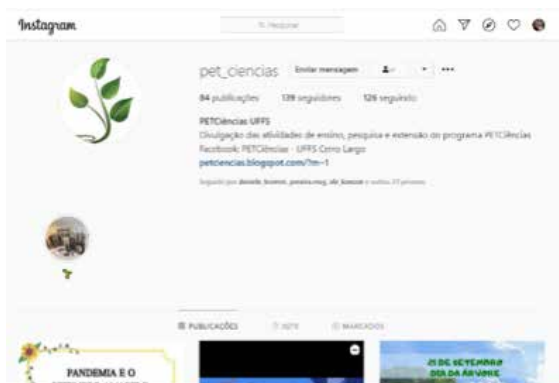


**Figura 2:** Facebook PETCiências.



Fonte: facebook.com/PetCiencias

**Figura 3:** Instagram PETCiências.



Fonte: @pet\_ciencias

A atividade foi realizada em equipe para que houvesse a contribuição de todos (as) nesta atividade de extensão. Cada PETiano é responsável por organizar uma matéria sobre a pandemia relacionada com a saúde, educação ou lazer. A construção deste material está ligada aos interesses dos bolsistas - permitindo ampliar as discussões na área do ensino. Para este processo, o qual será realizado

de forma escrita, cada licenciando deve fazer uma revisão bibliográfica, baseando-se em fontes confiáveis e tendo como objetivo estimular a investigação científica.

As matérias, antes de ser postadas nos meios de comunicação do PETCiências, são avaliadas pela professora colaboradora Prof.<sup>a</sup> Dra. Graciela, que orienta em relação à escrita, assegurando a qualidade e a relevância científica. Também contamos com a participação do Prof. Dr. Roque, que, em conjunto, orienta e conduz as atividades de divulgação.

Por fim, a metodologia embasada em entrevistas, parte da seguinte pergunta: Como sua área de atuação e/ou formação pode contribuir para a compreensão da pandemia da Covid-19? Com o intuito de responder esta questão e refletir por meio do embasamento científico, buscamos profissionais e pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento como: enfermeiro, psiquiatra, agrônomo, filósofo, nutricionista, engenheiro, professores de Ciências, Matemática, Pedagogia, Libras e Educação Física, entre outros. Por fim, esses conteúdos são publicados em forma de áudios, vídeos e textos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abordaremos a seguir as considerações acerca das reflexões e vivências de diferentes profissionais, sobre como a sua área de atuação está relacionada à Covid-19 neste momento ímpar em que a sociedade se encontra.

A ciência serve como ferramenta da divulgação de conhecimentos seguros, principalmente durante esta pandemia, onde existem diversas fontes de informações confiáveis e não confiáveis. Desse modo, temos o dever de esclarecer a população dentro de dados científicos, comprovados e de consensos (WEBER, 2020). Uma vez que a situação que estamos vivendo é complexa e multidisciplinar, pois demanda conhecimento de muitas dimensões e todas as áreas possam contribuir com a superação deste grande momento (RIBEIRO, 2020).

No contexto que vivemos, é necessário o fortalecimento e a valorização da ciência por intermédio da busca pelo conhecimento científico em aulas remotas voltadas ao aprofundamento teórico às quais vêm aproximando a realidade do aluno neste período de pandemia, ou seja, contextualizando e possibilitando que ele entenda as situações práticas no seu cotidiano de forma significativa, (BACKES, 2020). Nesta linha, o uso da linguagem matemática simplificada para os alunos

e as comunidades possibilita a compreensão de que estamos em um momento crítico e que precisamos ter cautela e atenção (HECKLER, 2020).

Com base nisso, estamos voltadas a gerar uma melhor compreensão em nossos alunos da Educação Básica e na formação inicial de professores com trabalhos sobre a epistemologia da ciência. E também discutir a evolução dos conceitos acerca do vírus, os modelos de interação do vírus nas células dos seres humanos, as pesquisas identificando todas as questões políticas e ambientais que estão em discussão atualmente. Além de trabalhar os atores sociais que estão envolvidos, tais como os cientistas, os políticos e os atuantes na área da saúde (FABIO, 2020).

Outra possibilidade são os filmes que podem mobilizar o sujeito a pensar e refletir, pois possuem um grande potencial para ser trabalhado. Exemplos seriam os filmes *Epidemia* de 1995 e *Contágio* de 2011, os quais retratam o aparecimento de um vírus que causa uma doença desconhecida que se dissemina muito rápido, com alto índice de letalidade, podendo ser comparado à Covid-19 (SANTOS, 2020).

Existem métodos de mobilizar os sujeitos, mas observamos que o homem é um dos seres que causa os maiores impactos no meio ambiente, e essas influências podem ser drásticas e se tornarem irreversíveis. Dessa forma, é possível explicar a ocorrência desta pandemia a partir da interação com o meio ambiente. Sendo assim, temos um papel importante nas consequências que estamos vivendo no sentido de não termos medicamentos e vacinas, onde o isolamento é a única forma de reduzirmos a possibilidade de transmissão (TORCHETTO, 2020).

Portanto, necessitamos refletir e escrever sobre as questões sociais em relação à Educação Ambiental, pois é importante ressaltar que a degradação do meio ambiente pode ocasionar problemas de ordem sanitária. Por conta disso, podemos observar como as queimadas e o desflorestamento estão relativamente interligados ao surgimento de novas doenças. É por esse motivo que as temáticas ambientais devem ser abordadas pelos professores desde o início da formação das crianças nas escolas para que se conscientizem a não causar danos ao meio ambiente (PEREIRA, 2020).

Com base no questionário com os profissionais da educação percebemos que todos estão muito envolvidos em refletir e compartilhar anseios e angústias, compreendendo o que é a escola hoje. E como ela está entrando nas casas, em razão da escrita, a produção e as análises não pararam (DALLA VECCHIA, 2020). Identificamos também que professores estão trabalhando o dobro. Em relação

a isso, é necessário lembrar que nem sempre precisamos ser superprodutivos e precisamos cuidar significativamente da nossa saúde mental (PEREIRA, 2020). Não obstante, neste contexto que estamos vivendo, é fundamental que estejamos em um bom nível de relacionamento doméstico para que a pandemia não afete ainda mais nossa mente devido aos conflitos com os integrantes da família (FUNAI, 2020).

Em consonância com as entrevistas, as matérias abordaram os seguintes temas:

- Produção científica feminina e o cenário de pandemia;
- Visitas de forma virtual aos mais importantes museus do Brasil e do mundo;
- Memes como ferramenta de ensino;
- Animais de estimação e a quarentena;
- Como trabalhar em Home Office;
- Os resultados da construção de uma maquete com materiais recicláveis a partir da temática ISTs;
- PETCiências nos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e Matemática;
- Refletindo sobre a educação em saúde por meio do livro didático;
- Obesidade infantil em meio à pandemia do coronavírus;
- Publicação em periódico científico;
- *Aedes aegypti*: pequeno vilão em meio a uma pandemia;
- (Re) pensando e (re) definindo relações com o meio ambiente;
- Perspectivas e entraves do ensino remoto no cenário atual;
- A relação da origem do coronavírus com a xenofobia;
- Quarentena e as tecnologias: o uso com cuidado; Já cultivou ou quer aprender a cultivar hortaliças?
- Como manter a saúde mental em tempos de pandemia?
- Uso de máscaras: a importância e o preparo passo a passo!
- Ambiente, biodiversidade e coronavírus: relações e reflexos da degradação ambiental e o surgimento de novas doenças;
- Alimentação saudável e quarentena;
- Exercícios físicos em meio a pandemia?!;
- Para ficar em casa: como melhor preservar alimentos perecíveis?
- O consumo exacerbado na quarentena e as consequências ao meio ambiente;
- O PETCiências em tempos de pandemia;
- A importância do setembro Amarelo em meio a pandemia;
- PETCiências participa do SULPET;

- Resultados da construção de uma mão biônica;
- A arte do dançar em meio à pandemia do coronavírus;
- Reciclagem e reutilização, educando e criando;
- Antes de tudo: a sensibilização com/pelo outro;
- A pedagogia na compreensão da pandemia;
- A área da Educação Física na compreensão da pandemia;
- Docência e tempos de trabalho remoto.

A partir das matérias divulgadas nos meios de comunicação do PETCiências, procuramos contextualizar abordando as principais concepções, que apresentaremos a seguir.

A Pandemia do Covid-19 fez com que nossos hábitos e rotinas mudassem nos exigindo a adaptação ao novo normal. Encontros entre amigos, colegas e família tiveram que ser deixados de lado por motivos de segurança. Pois nossa única arma contra o coronavírus é o distanciamento social.

No entanto, em alguns casos, o vírus trouxe aproximação, tendo em vista que, em muitas famílias, todos trabalhavam e estudavam fora e se encontravam somente durante a noite ou em finais de semana. Estas situações colocam nossa saúde mental à prova, como não se abalar com a mudança radical no estilo de vida? Os casos de depressão e ansiedade, que antes da pandemia já eram altíssimos, agora, estão assustadores - fato compreensível. Considerando que muitos estão em total isolamento, sentindo-se desamparados com o tédio e a raiva, pois perderam a liberdade. Além disso, existe o medo de ser contaminado pelo vírus invisível que se aproxima e pode causar pânico, com a intenção de combater e tornar o isolamento psicológico tolerável. Desse modo, é importante nos mantermos distantes, mas conectados construindo uma nova rotina, buscando atividades lúdicas, criativas e não acompanhando notícias ruins.

O grupo dos idosos é o que necessita de solidariedade, pois, é o principal na zona de risco e tende a ficar mais isolado, o que pode afetar a saúde mental e ocasionar a depressão. Com isso, precisamos manter os idosos conectados através da comunicação virtual. Por este motivo, alguns grupos promoveram sessões de conversas entre idosos, onde eles puderam contar piadas, falar como estão se sentindo neste período de isolamento e quais as medidas de prevenção estão utilizando.

Outro fator importante é o *home office*, por meio do qual profissionais de diferentes áreas, professores, estudantes e pesquisadores estão trabalhando o dobro durante a pandemia. A partir disso, acreditamos que criar uma rotina para manter a saúde mental é de suma importância e é aconselhável tirar um tempo para realizar outras atividades como: praticar exercícios físicos, passar um tempo com a família, cuidar da alimentação, ouvir música, ler um livro, brincar com seu animal de estimação.

Nesta realidade, onde muitos estão em isolamento domiciliar, houve um aumento significativo da utilização das tecnologias como, por exemplo, o uso de celulares, televisores, notebooks e computadores. É, claro que esses meios são úteis no trabalho, facilitam a comunicação entre as pessoas e oferecem diferentes ferramentas para passar o tempo livre. Mas seu uso excessivo pode causar prejuízos ao nosso corpo e à mente, sendo eles: dores nas mãos e no pescoço, insônia, problemas de visão e também de audição.

Já os casos de obesidade também tiveram um salto com a pandemia, a rotina alimentar de muitas pessoas mudou neste período de isolamento social a partir de: mudanças de horários, locais de trabalho e estudo, os quais estão trazendo consequências na maneira de como as pessoas se alimentam. Houve também um aumento nas compras de casa, no tempo disponível para cada refeição e foram adicionados à dieta os lanchinhos fora de hora, aumentou a procura por lanches prontos - muitas vezes pela facilidade, comodidade ou até mesmo pela falta de tempo. Com isso, muitas pessoas sentiram os efeitos da quarentena em relação ao aumento de peso.

Por este motivo, é importante manter uma boa alimentação e praticar exercícios físicos, para que os casos de obesidade não aumentem e não venham a se tornar problemas de saúde. Já que o ideal é evitar aglomerações, sabendo-se que a maioria dos parques estão fechados durante este período, podemos optar por exercícios que são possíveis de se praticar sem sair de casa como: abdominais, alongamentos, agachamentos, dançar, yoga, subir escada e pular corda.

Com a chegada da pandemia e as mudanças de hábitos, observamos que as pessoas aumentaram o interesse em implantar hortas em suas residências. Por este motivo, uma das matérias publicadas no Blog do PETCiências foi a de como cultivar hortaliças em casa, onde foram abordadas dicas em relação à preservação do agrião, ervilha, cebola, rabanete e beterraba. A partir dessa prática, é possível perceber a redução na necessidade de sair de casa para ir comprar saladas e

legumes. Lembrando que não precisa ter um espaço muito grande, as hortaliças podem ser cultivadas em potes de flor ou cano PVC.

Com isso, pensando em formas de reduzir as idas ao supermercado, uma delas é evitar o desperdício alimentar e adotar formas que fazem os alimentos durar mais tempo. Para tal, o PETCiências publicou uma matéria sobre como melhorar e preservar os alimentos perecíveis. Lembrando que o primeiro passo para evitar que os alimentos estraguem é cuidar da temperatura, do local de armazenamento e da umidade.

Com o atual cenário em que estamos inseridos, escolas e universidades tiveram que se adaptar ao ensino de forma remota. É algo novo, tanto para os alunos, como professores e, para as aulas acontecerem, dependemos totalmente das tecnologias, por isso, precisamos estar cientes que são vários os fatores que influenciam no sucesso das aulas *online*, como: *internet*, *notebook*, energia elétrica etc.

Assim, professores buscam adotar diferentes formas de ensino para aplicar em suas aulas remotas, as quais facilitem o entendimento, chamem a atenção e motivem os alunos. Sabemos que é um desafio manter a atenção dos estudantes, pois entendemos que facilmente nos distraímos estudando em casa. Nas aulas remotas, muitos alunos ficam com suas câmeras desligadas, fazendo com que o professor não tenha controle de quem está participando realmente. Sendo assim, em uma de suas matérias, o PETCiências citou uma ferramenta de ensino a partir de “memes”. Com o intuito de que, com os memes, os alunos se sentissem motivados e conseguissem interpretar melhor os assuntos. Este método facilita a aprendizagem, além do que os educadores podem usar essa ferramenta apenas para dar humor a aula, com o objetivo de deixá-la mais atrativa.

## CONCLUSÃO

Logo, notamos e concluimos a importância de divulgar apenas notícias verídicas e comprovadas pela ciência, tendo em vista as inúmeras *fake news* sobre modos de prevenção e tratamentos da Covid-19. Também salientamos que o diálogo com diferentes profissionais de diversas áreas contribuiu para a compreensão e a reflexão do atual cenário em que vivemos.

As matérias publicadas nos meios de comunicação do PETCiências abordam importantes temáticas. Ademais, ressaltamos os cuidados que devemos ter com

nossa alimentação, corpo, mente e, também, com o uso excessivo das tecnologias, além de divulgar práticas de cultivo e ensino. Essas atividades nos motivam a investigar e compreender a ciência, com o objetivo de exercer o nosso papel como pesquisadores e firmar nosso compromisso com a sociedade que é divulgar, orientar e amparar, de acordo com a ciência e as questões relacionadas à Covid-19.

## REFERÊNCIAS

- ARNT, A.; BIANCHI, Á.; ROMÃO, W. Negação da ciência cresce no Brasil e é uma ameaça em tempos de pandemia. **ADunicamp**. Disponível em: <http://adunicamp.org.br/novosite/negacao-da-ciencia-cresce-no-brasil-e-e-uma-ameaca-em-tempos-de-pandemia/>. Acesso: 02 out. 2020.
- CAPONI, S. Covid-19 no Brasil: entre o negacionismo e a razão neoliberal. **Estudos Avançados**. vol. 34. n. 99. São Paulo maio/ago. 2020. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142020000200209&lng=pt&nrn=iso&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142020000200209&lng=pt&nrn=iso&tlng=pt). Acesso: 02 out. 2020.
- MENDES, F. Negacionismo durante a Pandemia. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Wc0ZZRMk1V4> Acesso em: 04 out. 2020.
- PETCiências. Disponível em: <https://www.facebook.com/717645781699110/videos/682276775679290>. Acesso em: 03 out. 2020.
- PETCiências. Disponível em: <http://petciencias.blogspot.com/>. Acesso em: 05 out. 2020.
- PETCiências. Disponível em: <https://www.facebook.com/PetCiencias>. Acesso em: 05 out. 2020.
- PETCiências. Disponível em: [https://www.instagram.com/pet\\_ciencias/?hl=pt-br](https://www.instagram.com/pet_ciencias/?hl=pt-br). Acesso em: 05 out. 2020.
- SAKAMOTO, L. Covid-19: Como pensa um negacionista?. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DCIKHI29Ct4>. Acesso em: 05 out. 2020.



**SEGUNDA  
SEÇÃO**

**PRODUÇÕES DE PESQUISA**

# A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS: UM OLHAR PARA OS MEIOS DE DIVULGAÇÃO UTILIZADOS

**Jonatan Josias Zismann**

*(Graduando em Química Licenciatura, UFFS, e-mail: jonatanzismann@gmail.com)*

**Vanessa Cléia Palinski**

*(Graduanda em Ciências Biológicas Licenciatura, UFFS, e-mail: vanessapalinski3@gmail.com)*

**Judite Scherer Wenzel**

*(Doutora em Educação, professora da UFFS - Campus Cerro Largo-RS, e-mail: juditescherer@uffs.edu.br)*

## INTRODUÇÃO

O acesso à internet, o aumento das redes sociais e das mídias digitais têm possibilitado um avanço na forma de comunicação e de divulgação de diferentes informações. Somos “bombardeados” constantemente por dados, notícias, fatos e, com isso, estamos cada vez mais desafiados a um posicionamento diante do que nos chega. Partimos do entendimento de que as informações divulgadas precisam ser objeto de diálogo em contexto escolar para ensinar aos estudantes uma posição diante delas. E, de modo particular, nossa atenção está direcionada para a disseminação da ciência, assim, nos propomos a identificar quais os meios de divulgação científica estão sendo utilizados no ensino de Ciências e suas Tecnologias (CNT).

Nas últimas décadas, houve um aumento significativo de canais cuja finalidade consiste em comunicar os acontecimentos da ciência, isso, segundo Silva Lima e Giordan (2017)

[...] tem se intensificado devido a inúmeros fatores: a acentuada valorização do conhecimento científico; o desenvolvimento de novas ferramentas culturais, que permitem o acesso à informação e à novas formas de comunicação; a demanda por informações científicas e tecnológicas gerada pela sociedade; além da necessidade da comunidade científica em se aproximar do cotidiano das pessoas (SILVA LIMA, GIORDAN, 2017, p. 84).

Todo esse processo é denominado de Divulgação Científica e ainda recebe outras terminologias, como “Difusão Científica”, “Disseminação Científica”, “Comunicação Científica”, “Vulgarização Científica”, “Popularização Científica” e “Jornalismo Científico” (SILVA LIMA, GIORDAN, 2017). Essas também se caracterizam como difusoras da ciência e apresentam, de acordo com Zamboni (2001, p. 96), um discurso “direcionado a um público não científico, leigo em assuntos de Ciência e Tecnologia”.

Apoiando-nos no referencial que tem dialogado acerca da Divulgação Científica (ZAMBONI, 2001; NASCIMENTO, JUNIOR, 2010; FERREIRA, QUEIROZ, 2012; SILVA LIMA, GIORDAN, 2017), apontamos que é importante trazer tal temática para o contexto do ensino de Ciências. Visando identificar o que já tem sido produzido e quais os meios de Divulgação Científica que tem sido utilizados, direcionamos o nosso olhar para eventos da área de CNT, como o Encontro Nacional em Ensino de Química (ENEQ); o Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) e o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO); e, ainda, para uma busca mais ampla no Portal de Periódicos da Capes, com o direcionamento para o Ensino de CNT. Segue uma descrição mais detalhada da metodologia de pesquisa.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa apresenta um caráter qualitativo e contempla uma revisão bibliográfica com um olhar de temática de conteúdo (LUDKE, ANDRÉ, 2000) direcionada para a identificação dos meios que estão sendo utilizados para promover a

Divulgação Científica no Ensino de CNT. Como utilizamos dois locais de busca, segue uma descrição para cada um deles:

### **a) Sobre os anais dos eventos**

Os eventos na área de ensino de CNT, particularmente os que se referem ao ensino de física, química e biologia, acontecem há muitos anos, contando com várias edições, das quais participam pesquisadores e educadores da área, que socializam suas pesquisas e/ou as suas práticas. Por esses motivos, selecionamos os eventos nacionais de cada área para analisar os meios de uso da Divulgação Científica. Para o ensino de Biologia, selecionamos o ENEBIO; para o ensino de Física, o SNEF; e, para o ensino de Química, o ENEQ.

A busca nos anais desses eventos restringiu-se ao período de 2010 a 2019 e a dois eixos temáticos: Ensino e Aprendizagem (EAP) e Educação em Espaços não Formais e Divulgação Científica (EFD). A coleta de dados foi realizada em 13 anais, sendo que, inicialmente, contabilizamos o total de publicações em cada eixo e, em seguida, selecionamos os trabalhos completos que possuíam o descritor Divulgação Científica no título ou nas palavras-chave.

Para a última fase da análise, buscamos identificar o meio de Divulgação Científica utilizado, podendo ser textos, teatro, feira de ciências e museus, entre outros. A partir disso, foi elaborada uma tabela que representa esses dados coletados e que está apresentada nos resultados construídos.

### **b) Sobre os Periódicos da CAPES**

O Portal de Periódicos Capes é uma biblioteca virtual que disponibiliza um vasto acervo de obras e produções científicas e, por isso, selecionamos tal local para realizar a busca. A coleta baseou-se na busca pelo campo de pesquisa avançado com descritores “divulgação científica” no título e, buscando uma aproximação maior com a área de CNT, inserimos os descritores: “Ensino de Ciências”, “Ensino de Química”, “Ensino de Física”, “Ensino de Biologia”, “Ensino” e “Educação”, no assunto. Para a busca, foram delimitados apenas os trabalhos no formato de artigos, sem indicação do período de busca.

Obtivemos 37 artigos, os quais foram lidos a fim de identificar os meios de Divulgação Científica utilizados para, assim, possibilitar uma visão geral de como a temática vem sendo usada na ciência da natureza.

## RESULTADOS

No processo da organização e do tabelamento dos dados, consideramos o trabalho realizado por Nascimento e Junior (2010), que também apresentaram, em seu trabalho, resultados de uma revisão bibliográfica semelhante à nossa, porém, em outros periódicos e em outra faixa temporal dos eventos da área (de 1997 a 2007).

Assim, o trabalho que apresentamos traz uma visão mais atual do uso da Divulgação Científica no ensino de CNT. Ressaltamos que foi possível identificar um aumento significativo do uso de meios de Divulgação Científica. Segue a descrição dos resultados pincelados em cada um dos locais de busca:

### a) Em anais de Eventos

Ao olharmos para os eixos temáticos Ensino e Aprendizagem (EAP) e Educação em Espaços não Formais e Divulgação Científica (EFD), no ENEBIO, foi possível identificar que, de um total de 827 trabalhos publicados nas últimas cinco edições (2018, 2016, 2014, 2012, 2010), apenas 42 apresentaram como descritor a Divulgação Científica, o que corresponde a 5,1 % dos trabalhos desses eixos temáticos. Já no SNEF, tais eixos apresentaram 322 trabalhos nas três edições (2017, 2015, 2013) analisadas, dos quais 48 trabalhos possuíam o descritor Divulgação Científica no título ou nas palavras-chave, correspondendo a 14,9 % dos trabalhos. Ao observarmos o ENEQ, percebemos que, nas suas últimas cinco edições (2018, 2016, 2014, 2012, 2010), de um total de 537 trabalhos publicados nos referidos eixos temáticos, apenas 28 apresentaram como descritor a Divulgação Científica, totalizando 5,21% dos trabalhos nos eixos analisados.

A partir da análise concluída, podemos perceber que a área da Física (SNEF) foi a que mais teve a presença de Divulgação Científica nos eixos analisados (EAP e EFD), sendo que foi possível a coleta de somente três edições, pois as demais não foram localizadas, mesmo assim ela possui em média um valor

mais elevado dos trabalhos contendo Divulgação Científica, chegando a 14,9%, quase o triplo das demais. Logo após, por quantidade de trabalhos contendo Divulgação Científica, temos a Química (ENEQ), com 5,21%, e, por último, a Biologia (ENEBIO), possuindo 5,1%. Tais resultados dialogam com os obtidos por Nascimento e Junior (2010), que também identificaram um maior número de trabalhos na área da Física.

Após esse primeiro olhar, selecionamos os trabalhos que possuíam como descritor a Divulgação Científica, totalizando 118 trabalhos, 108 no eixo EFD e 10 no EAP, e, a partir desses, classificamos os meios de uso da Divulgação Científica. Os resultados estão apresentados no quadro a seguir:

**Quadro 1:** Quantificação dos meios de divulgação utilizados em anais de eventos

Temáticas Centrais		Número de trabalhos	
Educação não formal e Divulgação Científica (EFD)	Caricatura	1	108
	Revista	4	
	Radio	4	
	Anais	1	
	Museus	11	
	Feira de Ciências	11	
	Exposição itinerante	3	
	Textos de DC	18	
	Experimentos	11	
	Blog	2	
	Jogos	2	
	Artigos	2	
	Vídeos	2	
	Mapa conceitual	1	
	TV	3	
	Teatro	2	
	Planetário	3	
	Séries	1	
Quadrinhos	3		
Softwares	2		

Temáticas Centrais		Número de trabalhos	
	Debates	1	
	Filme	1	
	Livro	3	
	Oficina	4	
	Jornal	1	
	Documentário	1	
	Saída a campo	1	
	Ilustrações	1	
	Redes Sociais	2	
	Sites	5	
	Palestras	1	
	Desenho animado	1	
	CTS	1	
Ensino e Aprendizagem (EAP)	Feira de Ciências	1	10
	Textos de Divulgação Científica	4	
	Debates	1	
	Folder	1	
	Quadrinhos	1	
	Mini curso	1	
	Museus	1	
Total		118	

Fonte: Própria.

Ao compararmos os nossos resultados com os obtidos por Nascimento e Junior (2010), foi possível identificarmos que alguns meios de uso de Divulgação Científica permaneceram constantes, tais como o uso de Textos de Divulgação Científica (TDC) e as feiras de Ciências, já outros, como os museus, televisão e cinema, indicaram uma diminuição em seu uso, além disso, também foi possível observar o uso de novos meios de divulgação, como as séries e as redes sociais. Tais fatores estão relacionados aos avanços e ao acesso da tecnologia e, com isso, tal esfera tem sido também utilizada como meio de disseminar, em atividades de ensino, a Divulgação Científica.

## **b) Em periódicos de educação em ciências**

Os dados foram obtidos por meio de revisão bibliográfica nos periódicos da Capes, nos quais foram aplicados descritores para refinar a busca, conforme explicitado na metodologia. A análise e a obtenção de dados basearam-se na leitura atenta dos trabalhos selecionados, seguida pelo tabelamento dos dados. O foco da análise baseou-se em compreender quais os principais meios de Divulgação Científica vêm sendo utilizados no Ensino de Ciências.

Em um primeiro olhar, identificamos um total de 37 trabalhos, desses, 20 estavam relacionados à área de ensino de Ciências, o que representa 54,05% dos trabalhos selecionados. Em segundo lugar, destaca-se a área de ensino de Biologia com um total cinco trabalhos, o que representa 13,51% dos trabalhos encontrados. Na revisão em periódicos realizada por Nascimento e Junior (2010), a maioria dos trabalhos em periódicos estava relacionada com a Biologia.

Ainda tendo como respaldo os dados obtidos por Nascimento e Junior (2010), nos quais os autores destacaram o Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF), devido ao número de publicações sobre Divulgação Científica, apontamos que, na nossa busca, os dados referentes ao ensino de Física, que foram indicados em quatro trabalhos, representam um percentual de 10,81%, o que vai ao encontro do que os autores apontam.

Seguido do ensino de Física, estão os trabalhos que indicam para o ensino de Química, com apenas dois trabalhos, o que representa 5,40% do total de trabalhos. Os outros seis trabalhos são constituintes de duas áreas maiores: Ensino e Educação, os quais não dialogam especificamente com o ensino de Ciências.

Em relação aos meios utilizados, podemos destacar o uso de revistas, o qual teve um total de 10 trabalhos, sendo que oito apresentaram como foco resultados de revisões bibliográficas e apenas dois trabalhos, de fato, apontaram para uma prática de sala de aula. O uso e/ou análise de revista pode estar relacionado com a linguagem presente nesses materiais, bem como para um olhar acerca de sua disponibilidade, a forma como a linguagem se apresenta, o uso de imagens/ilustrações, o que permite sua utilização e análise.



**Quadro 2:** Quantificação dos meios de divulgação utilizados em periódicos

Forma De Aplicação	Meio de Divulgação	Número De Trabalhos Encontrados	Total
Estudos Teóricos	TDC Em Livro Didático	5	20
	TDC Em Revista	8	
	Relação Imagens/Texto	2	
	TLDC	1	
	Biografia	1	
	Anais ENPEC/ Periódicos Capes	1	
	Linguagem do TDC	2	
	TDC Em Sala De Aula	2	
	TLDC Em Sala De Aula	2	17
	Conhecimento Dos Professores Acerca De DC E TDC	4	
	Vídeos	1	
	Semana Acadêmica	1	
	Revista Em Sala De Aula	2	
	Folhetim Em Sala De Aula	1	
	Uso De Minicursos	1	
	Palestras	1	
	Visita Ao Aquário	1	
	Escrita	1	
	Total		

Fonte: Própria.

Na análise dos dados apresentados no quadro anterior, estão indicados outros meios de divulgação científica, como vídeos, folhetins, visitas a aquários, museus, os quais também foram evidenciados por Nascimento e Junior (2010), em seu estudo. Porém, pode-se perceber um decréscimo na busca do uso da Divulgação Científica voltada a visitas a museus e teatros, o que pode ser preocupante e ser um dos respaldos do processo de globalização, tendo em vista que o aluno “não precisa” sair mais do ambiente escolar para ter acesso a esse tipo de

informação, o que acaba diminuindo ou desconstruindo a importância desses espaços para o processo de ensino e aprendizagem.

## DISCUSSÃO

Os resultados construídos a partir de ambas as análises possibilitaram destacar algumas semelhanças acerca dos meios de Divulgação Científica que foram utilizados. Um ponto a ser observado é o uso de meios que possibilitam/potencializam a leitura em contexto formal ou não formal de ensino, como uso de *blogs*, jornais, *sites*, textos provindos de livros, revistas e outros. Assim, destacamos o uso de Textos de Divulgação Científica (TDC).

Alguns autores, como Cunha e Giordan (2015); Flôr e Cassiani (2012); Ferreira e Queiroz (2012, 2015) apontam para a potencialidade do uso de TDC no ensino de Ciências, tendo em vista que ele apresenta uma linguagem que contempla características que possibilitam uma relação entre conhecimentos científicos e cotidianos, tornando-se, quando mediados pelo professor, de fácil compreensão.

Ainda considerando a finalidade dos TDC, que consistem num gênero de divulgação, os dados que são apresentados são atualizados, contemplam problemas e/ou situações atuais e que, em função da ampliação e da rápida disseminação, se mostram de fácil acesso. Os assuntos contemplados em tais textos, na sua maioria, atraem a atenção do aluno. No entanto, é importante destacar que o professor tem um papel fundamental diante da escolha e na condução da leitura do TDC em contexto escolar, pois a finalidade desses textos não é didática. Então, essa atenção para a finalidade, intencionalidade do TDC, precisa ser dialogada em sala de aula (CUNHA, 2015), o aluno precisa ser ensinado a ter um posicionamento diante do texto, sobre a informação que chega até ele. Daí a importância de estratégias de uso tanto de textos como de outros meios de Divulgação Científica que são trazidos para o contexto escolar. Com isso, apontamos a necessidade da continuidade da pesquisa, a fim de compreender quais as intencionalidades do professor ao propor o uso da Divulgação Científica em suas práticas de ensino.

## CONCLUSÃO

A revisão bibliográfica nos anais dos eventos científicos da área de ensino de CNT, em sua maioria, possibilitou identificar que, ao longo das edições, houve um acréscimo do percentual de trabalhos contendo o descritor Divulgação Científica (com exceção dos anais do ENEQ), já no ENEBIO e SNEF o número nas edições mais recentes foi superior às demais. Ainda foi possível identificar que as temáticas centrais, ensino em espaços não formais e divulgação científica e ensino e aprendizagem foram as áreas com os maiores números de trabalhos publicados em eventos e que o meio de Divulgação Científica mais utilizado nos trabalhos foi o TDC.

E a revisão realizada nos periódicos da Capes possibilitou verificar um aumento significativo de trabalhos cujo foco foi a análise de revistas e outros materiais textuais, indicando os benefícios do TDC. Também foi possível confirmar o uso de alguns meios de Divulgação Científica já citados por Nascimento e Junior (2010), como museus e oficinas. Porém, a procura por espaços não formais, como museus, levando em consideração a análise realizada nos periódicos, teve um leve declínio ao ser comparada com os dados obtidos pelos autores (2010).

E, ainda, ao compararmos os resultados obtidos com o trabalho de Nascimento e Junior (2010), foi possível perceber que a maioria dos meios para o uso da Divulgação Científica no ensino de Ciências tem se mantido, porém, houve, nesses últimos anos, a inserção de outros meios, como o uso de redes sociais, ou mesmo o uso de séries e filmes, o que retrata os avanços em tecnologias e o acesso a elas.

Assim, apesar do número de trabalhos que tiveram como descritor a Divulgação Científica, apontamos a necessidade de ampliação de pesquisas que acompanhem o uso de tal temática, em diferentes contextos de formação. Aliado a isso, indicamos a importância da ampliação dos espaços de uso de Divulgação Científica em sala de aula, tendo em vista que a mediação, o estudo e o aprender a se posicionar, a relacionar os conteúdos de ciência com o que está sendo disseminado, são fatores que podem contribuir para um ensino de Ciências com mais significado para o estudante e, assim, qualificar o processo de ensinar e aprender ciências.

## REFERÊNCIAS

- FERREIRA, L. N. de A.; QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.1, p.3-31, 2012.
- FLOR, C. C.; CASSIANI, S. Estudos envolvendo linguagem e educação química no período de 2000 a 2008 – algumas considerações. **Ensaio pesquisa em educação em ciências**, v. 14, n. 1, p. 181-181, 2012.
- GIORDAN, M.; CUNHA, M. B. Da (org.). **Divulgação Científica na Sala de Aula: Perspectivas e Possibilidades**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2015, p. 13 – 41.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Métodos de coleta de dados**: observação, entrevista e análise documental. \_\_\_\_\_. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986, p. 25-44, 1986.
- NASCIMENTO, T. G.; REZENDE JUNIOR, M. J. F. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Investigações em ensino de ciências**, v. 15, n. 1, p. 97-120, 2010.
- SILVA LIMA, G. da; GIORDAN, M. Características do discurso de divulgação científica: implicações da dialogia em uma interação assíncrona. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 2, p. 83, 2017.
- ZAMBONI, L. M. S.; **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica**: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica. Forward Movement, 2001.

# ANALISANDO AS IMAGENS DO CORPO HUMANO EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA PUBLICADOS NO BRASIL NO INÍCIO DO SÉCULO XX (1920-1950)

***Cleiton Edmundo Baumgratz***

*(Acadêmico de licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Fronteira Sul, cleitonbiobaumgratz@gmail.com)*

***Erica do Espírito Santo Hermel***

*(Professora Adjunta II, Universidade Federal da Fronteira Sul, ericahermel@uffs.edu.br)*

## INTRODUÇÃO

Estudar o corpo humano e todos os seus aspectos biológicos é de significativa importância para os alunos, uma vez que ajuda a compreender suas grandes estruturas e sistemas do corpo, contextualizando a organização e o desenvolvimento humano. Além disso, a temática pode fornecer respostas aos jovens estudantes sobre as mudanças físicas durante seu crescimento, assunto que gera muita curiosidade devido às mudanças corporais provocadas pela puberdade.

Atualmente, a qualidade de vida é representada pela busca constante de atingir padrões estéticos estereotipados, (RAFFAELLI, 2013), que estão explícitos na mídia e em aplicativos de entretenimento, apresentando corpos extremamente magros para as mulheres e musculosos para os homens - construindo um círculo social que induz a um estereótipo socialmente determinado. O adolescente, em

seu processo de constituição identitária, pode frustrar-se ao não se identificar com esses corpos estereotipados e, desta maneira, desenvolver algumas patologias como: anorexia nervosa, bulimia, dietas rigorosas e consumo de remédios para emagrecimento pelas mulheres e o uso de anabolizantes pelos homens. No ensino de Biologia, a temática da saúde e qualidade de vida está presente nos conteúdos relacionados ao corpo humano e, portanto, é significativo que sejam analisados os recursos didáticos utilizados pelo corpo docente para/no processo de ensino e aprendizagem.

Investigando as representações sociais dos professores de Ciências sobre o corpo humano, estes se mostram claramente conservadores e com alguns propósitos para cada corpo, gerando a determinação de pré-conceitos:

O corpo feminino é um território não explorado fisicamente. Um corpo reprimido com o qual há pouca ou nenhuma intimidade, tal qual foi instituído pela formação familiar. A percepção do corpo masculino sugere uma representação de um corpo treinado para o desempenho de tarefas masculinas, como as de constituição e de sustento de uma família, (SHINAMOTO; LIMA, 2006 p. 155).

Quando tratamos de obesidade, ela é vista como o resultado da gula ou da preguiça, dificilmente associada a alguma disfunção endócrina, normalmente não induzindo o adolescente a um tratamento. Neste viés, Krasilchick (1987) propõe algumas melhorias para o ensino de Ciências, como a educação para a saúde. Haja vista que, para alguns, o acesso à informação sobre aspectos do corpo humano é possível apenas no Ensino Fundamental e/ou Médio, pois será o único momento para o estudo dessa temática, já que nem todos continuarão a estudá-lo após concluírem a Educação Básica.

Dentro das metodologias utilizadas, o principal recurso utilizado em sala de aula para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia é o livro didático (LD), justificado pelo uso de diferentes metodologias como o uso de recursos complementares, imagens e exercícios (AMARAL; MEGID NETO, 1997; GUIMARÃES; MEGID NETO; FERNANDES, 2011). Assim, é possível observar que o LD, ao longo das últimas décadas, tem sido utilizado enquanto orientador no desenvolvimento do parâmetro curricular escolar e no planejamento de aulas dos professores (AMARAL; MEGID NETO, 1997; FRIZON et al., 2009). Inúmeros fatores podem explicar as insuficiências no ensino de Ciências e Biologia, principalmente aqueles emergentes de problemas inseridos

temporalmente, como a elaboração de LDs que buscam atender às necessidades dos professores, suprimindo as difíceis condições de trabalho e a má formação (KRASILCHIK, 1987). Para melhor compreendermos isso, é necessário observar esse quadro historicamente, desde a instituição do ensino público brasileiro em 1838. O ensino de Ciências se desenvolveu padronizado em um ensino livresco, baseado, até 1920, em currículos escolares de outras nacionalidades (BARRA; LORENZ, 1986).

No Brasil, os LDs utilizados são as melhores obras publicadas na França, são modelos para as escolas secundárias, sendo fortemente uma influência ao currículo de Ciências. Isso possibilitou a predominância das ideias francesas em sala de aula. Todavia, a partir da década de 1920, ocorreu um acontecimento determinante para o currículo nacional, um movimento nacionalista com o propósito de determinar a orientação dos currículos e a índole dos conteúdos desenvolvidos (LORENZ, 1986).

Em 1925, ao que tudo indica, os LDs pertencentes ao Colégio Pedro II passaram a ser de produção de escritores e autores brasileiros, movimento que substituiu as obras francesas por livros nacionais. Para Lopes (2007), o cenário político educacional brasileiro (décadas de 1920 e 1930), visava, por meio da educação, à ocorrência de uma transformação cultural e social, dita enquanto fator necessário para a modernização do país. Um ponto de partida para compreender o desenrolar do progresso do Ensino Secundário é a fundação da escola brasileira do Colégio Pedro II no século XIX. Neste momento, é evidente que o LD passa a ser “um indicativo de que a obra se voltava não somente a alunos, mas também, a professores com formação cultural compatível ao acompanhamento desses estudos.” (SPIGUEL; SELLES, 2011, p. 5). Além disso, o livro passa a não apresentar apenas o que há de mais moderno conceitualmente, sobre Ciências, mas atua também como uma ferramenta que inclui conteúdos selecionados e organizados que possuam relevância para o contexto da maioria das escolas nacionais (BARRA; LORENZ, 1986).

Após o surgimento do Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBEEC), marcado por ser a primeira instituição produtora de LDs nacionais, o progresso do ensino secundário brasileiro começa a constituir sua história. O seu surgimento foi proposto com o intuito de promover a melhoria da formação científica dos alunos que futuramente ingressariam nas instituições de Ensino Superior. Sendo, assim, uma forma cabível e coerente de contribuir para o

desenvolvimento nacional científico (BARRA; LORENZ, 1986). Dessa maneira, passou-se a proporcionar maior liberdade e autonomia ao aluno, colocando-o enquanto agente principal por meio da participação ativa no processo de aquisição do conhecimento. Desde então, o objetivo da utilização do LD tornou-se a ferramenta que transmite as informações, descrevendo conceitos, fenômenos, espécies e objetos (KRASILCHICK, 1987).

[...] para a nossa realidade um ensino de Ciências fundado na racionalidade instrumental automatizada, mecânica, isto é, promoviam através da experimentação, o exercício do que se assumia como método científico, a reprodução de técnicas dissociadas da investigação, de entendimento que os fazem ter sentidos. Por conseguinte, não criavam condições de preparo para fazer ciência, estruturar autonomia na direção da produção do conhecimento científico (TEIXEIRA, 2013, p. 283).

A industrialização, o desenvolvimento tecnológico e científico que se desenvolveu após a II Guerra Mundial (1945) provocaram mudanças no currículo escolar (KRASILCHICK, 1987). A partir de então, é possível identificar uma grande evolução e um esforço nacional curricular na produção de Lds, agora com a origem nos EUA influenciando uma geração de professores na estruturação de conteúdo dos LDs (LORENZ, 1986). Ainda na perspectiva de modificar para alcançar a qualidade do ensino, em um contexto nacional, uma das execuções planejada era substituir os popularmente chamados métodos tradicionais por metodologias mais ativas (KRASILCHICK, 1987).

A partir da década de 1960, com as transformações políticas e sociais, ocorreu a modificação na estrutura curricular do ensino, colocando em pauta o objetivo de permitir ao aluno vivências do método científico como necessário para a formação cidadã, pensando na democratização do ensino destinado ao homem comum, não mais buscando a preparação para o futuro cientista (KRASILCHICK, 1987). Ademais, a mudança curricular vigente da época valorizava a participação do aluno na elaboração de hipóteses, identificação de problemas, análise de variáveis, planificação de experimentos e aplicação dos resultados obtidos (KRASILCHICK, 1987).

Portanto, a presente pesquisa buscou analisar as imagens sobre o corpo humano sob uma perspectiva temporal, entre os anos (1920-1950) presentes, nos LDs de Biologia publicados no Brasil no início do século XX. Desse modo, buscamos



averiguar como as imagens, aliadas ao conteúdo, foram temporalmente construídas a fim de possibilitar os conhecimentos aos indivíduos que frequentavam o ambiente educacional e como este conhecimento era propagado nesses recursos.

## **METODOLOGIA**

A presente pesquisa utilizou, enquanto processo metodológico, a pesquisa qualitativa, do tipo documental (LUDKE; ANDRÉ, 2001), sabendo-se que foram analisadas as imagens presentes para o estudo do corpo humano e investigando os LDs de Biologia publicados no Brasil - durante as reformas educacionais que estimularam a elaboração e a divulgação de livros nacionais, de acordo com os programas de ensino expedidos pelo Ministério da Educação e Saúde Pública (LORENZ, 1995). Para tal, os livros foram obtidos no acervo do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM, UFFS, campus Cerro Largo - RS) e em escolas da região. Para esta pesquisa, os livros foram identificados, sucessivamente, como LB1, LB2, LBn (Quadro 1).

Foi analisada a relação imagética com o texto bem como o conteúdo a ser representado, o grau de iconografia (ilustração: fotografia ou desenho; ou diagrama), a funcionalidade (informativa; reflexiva; ou inoperante), a relação com o texto (conotativa; denotativa; sinóptica ou inexistente) e as etiquetas verbais (nominativa; relacional ou sem texto) (PERALES; JIMENEZ, 2002). A análise dos LDs foi realizada em etapas de acordo com a análise de conteúdo (BARDIN, 2011). Seguindo os preceitos éticos da pesquisa em educação, primeiramente, realizamos uma leitura exploratória buscando os capítulos sobre o corpo humano em cada livro, com o intuito de verificar como os conceitos e as imagens são apresentados. Posteriormente, o conteúdo e as imagens foram classificados de acordo com as categorias supracitadas. Por fim, foram contextualizados, utilizando-se de referencial teórico. Concomitantemente, foram realizadas revisões bibliográficas na área para obter subsídios para a análise dos resultados obtidos.

**Quadro 1:** Livros didáticos de Biologia analisados nesta pesquisa.

<b>Livro de Biologia</b>	<b>Referência</b>
LB1	TEIXEIRA, Emilio. <b>Elementos de História Natural</b> , curso médio. 3ed. São Paulo Editora Coleção F.T.D., 1923. 326 p.
LB2	LANGLEBERT, J. <b>História natural</b> . 6ed. Rio de Janeiro: Livraria Garnir, 1923. 530p.
LB3	PEREIRA, Lafayette Rodrigues. <b>Zoologia</b> . 1. ed. Rio de Janeiro: Companhia Editorial Nacional, 1923. 758 p.
LB4	OLIVEIRA, Valmeira de. <b>História Natural</b> : quarta série ginásial. 3ª ed. São Paulo: Companhia Editorial Nacional, 1941. 301 p.
LB5	BARROS, Alencar. <b>Curso de Biologia</b> : Biologia Geral, Noções de Higiene e Zoologia. 2 ed. São Paulo: Companhia Editorial Nacional, 1957. 524p.
LB6	JÚNIOR, Almeida. <b>Elementos de anatomia e fisiologia humanas</b> . 24 ed. São Paulo: Companhia Editorial Nacional, 1958, 377 p.
LB7	JÚNIOR, Antônio Antunes; ANTUNES, José. <b>Ciências Naturais</b> : 3ª série ginásial. 37. Ed. São Paulo: Companhia Editorial Nacional, 1959. 248 p.
LB8	DUARTE, Jose Coimbra. <b>Ciências Naturais</b> : terceira série ginásial. 60 Ed. São Paulo: São Paulo, 1959. 237p.

Fonte: Baumgratz e Hermel (2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar as imagens, é possível identificar que o corpo humano explicitado carece da realidade ou materialidade com a vida cotidiana - distante de um corpo representativo real. Isso pode ser explicado por conta das representações iconográficas pertencerem ao tipo figurativo na maioria dos casos, às quais ocasionam a manipulação de um padrão estético diferente da pluralidade do mundo real (GERMANO,2012). Assim, de modo íntegro, em todas as obras analisadas, o corpo está apresentado de modo emoldurado, concentrado, ordenado, disciplinado em seus aspectos de expressão e formas anatômicas, ou seja, padronizado em uma beleza universal (FLORES, 2007).

Tendo em vista que o LD é uma das ferramentas mais utilizadas no Brasil temporalmente, essas representações ocasionam influências ao estudante,

transparecendo padrões e/ou ideais estéticos inalcançáveis naturalmente. Outros estudos sobre a abordagem do corpo humano em LDs demonstram que a maioria das imagens utilizadas para a significação conceitual exibe um corpo humano adulto, pronto, acabado, biológico e fragmentado, podendo ser um fator de dificuldade na compreensão dos estudantes (CUNHA; FREITAS; SILVA, 2010; VARGAS; MINTZ; MEYER, 1988).

Por mais que a fragmentação do corpo permita uma metodologia didática e sequencial, é indispensável ressaltar o corpo biológico enquanto um organismo que funciona por meio de todas as suas inter-relações, formado por órgãos que trabalham simultaneamente e em conjunto, a partir do nível celular, tecido, órgão, sistema e organismo (CUNHA; FREITAS; SILVA, 2010). Com isso, é importante ressaltar que a leitura das imagens em livros deve ser ensinada em sala de aula, exigindo que o professor induza de maneira correta a leitura e a interpretação das imagens (SILVA, 2006).

Além disso, foi possível identificar uma padronização das imagens entre os livros analisados (Figura 1). LB1 (1923) e LB8 (1959) possuem uma diferença de 30 anos da respectiva data de publicação. Este fator demonstra que, historicamente, o livro vem sendo um produto de um processo contínuo. Outra pesquisa que analisa LDs de uso recente em escolas demonstra a mesma padronização, fator causador da falta de diversidade para a construção do processo de ensino e de aprendizagem pela precariedade na diversidade imagética (HECK; HEMEL, 2014).



**Figura 1:** Desenhos esquemáticos semelhantes da visão presente em LB1 (à esquerda) e LB8 (à direita).

O LB8 apresentou o maior número de imagens nos livros analisados (88). Seguido, respectivamente, por LB6 (57), LB4 (56), LB7 (41), LB2 (36), LB3 (35), LB1 (31) e o LB5 (27). Neste caso, é possível identificar que, sucessivamente,



Funcionalidade	Inoperante	1	2	0	3	0	1	0	3
	Informativa	30	34	35	53	27	56	41	85
	Reflexiva	0	0	0	0	0	0	0	0
Relação com o texto	Conotativa	0	0	0	0	0	0	1	1
	Denotativa	23	28	28	35	20	50	37	85
	Sinóptica	8	8	7	20	7	7	3	2
	Inexistente	0	0	0	1	0	0	0	0
Etiquetas verbais	Nominativa	18	23	21	31	18	48	8	59
	Relacional	9	12	14	22	9	9	32	29
	Sem texto	4	1	0	3	0	0	1	0

Fonte: Baumgratz e Hermel (2020)

Posteriormente, as imagens foram classificadas a partir de sua iconografia, prevalecendo a do tipo ilustração (371) nos LDs. Entre as ilustrações predominou a subcategoria do tipo, desenho figurativo (305). Em seguida, respectivamente, por desenho esquemático (37), esquema (24), desenho quimérico (3) e fotografia (2). A partir desses resultados, é possível perceber a forma com que as imagens estão sendo incorporadas em uma perspectiva temporal na produção de obras didáticas para o ensino de Biologia e reconhecidas - não apenas enquanto recurso ilustrativo, mas também como sendo um agente promotor da reflexão e construção do conhecimento (CRUZ, 2017).

Com relação à categoria funcionalidade, houve predomínio nas imagens informativas (361), sendo poucas do tipo inoperante (10) e nenhuma imagem do tipo reflexiva. Evidencia-se, assim, que os autores dos LDs utilizam as imagens para reforçar e confirmar as ideias que consideram mais essenciais, oferecendo mensagens comuns sem estimular o leitor à reflexão ou induzir a questionamentos. Utilizando também a imagem exclusivamente enquanto apoio de argumentação, cujo objetivo principal é convencer o leitor (PERALEZ; JIMENEZ, 2002). Além disso, ocasiona possíveis falhas no processo de ensino e aprendizagem, não levando o aluno à interpretação, à compreensão e à reflexão necessária da temática a ser estudada (ROCHA; SILVEIRA, 2010).

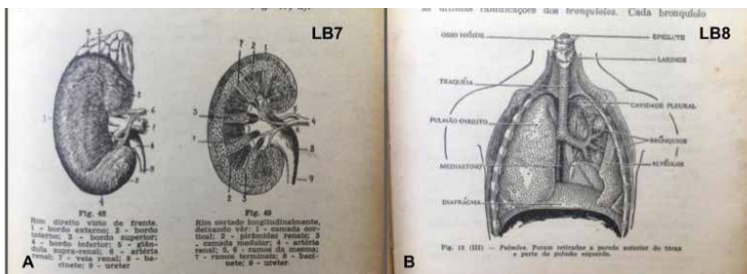
Já na relação das imagens com o texto, prevaleceu a subcategoria denotativa (297), após a sinóptica com (62), a conotativa (2) e inexistente (1). Dessa forma, os dados revelam que o predomínio da subcategoria denotativa reflete o quanto os LDs não induzem a espaços de interpretações, mas buscando apenas aproximar os elementos da ilustração e o conteúdo a ser estudado. As imagens conotativas foram identificadas apenas uma vez em LB7 e LB8. Sendo assim, a presença das imagens

reflete a qualidade do livro. Afinal, imagens conotativas permitem ao leitor uma interpretação da ilustração em relação ao texto com um sentido figurado e simbólico, permitindo assimilar e promover uma contextualização e reflexão acerca da temática a ser estudada, (RODRIGUES, 2007).

Quanto às etiquetas verbais, ferramentas que contribuem na descrição das imagens, predominaram as do tipo nominativa com (226), seguidas das relacionais (136) e sem etiquetas (9). Dessa maneira, foi possível observar que, nos livros analisados, os autores e editores buscaram manter as imagens vinculadas com as etiquetas para uma melhor compreensão dos leitores. Permitindo assim, uma maior integração entre a imagem e o texto - construindo um potencial pedagógico das imagens (PERALES, 2006; TEÓFILO; GALLÃO, 2019). Por consequência, é significativo pensar na complexidade da contribuição das etiquetas em LDs, isso pelo fato de que:

A imagem diferencia-se da linguagem falada uma vez que a imagem não pode se explicar por si só, não podendo se concentrar em si própria, mesmo quando as imagens apresentam etiquetas verbais orientadoras, podendo a imaginação do espectador extrapolar e até mesmo distorcer a mensagem que a imagem gostaria de transmitir (SOUZA, 2018, p. 5).

Para contextualizar o que discutimos no texto, a Figura 2 apresenta exemplos de uma iconografia do tipo ilustrativa por meio do desenho esquemático, cuja a funcionalidade é informativa, fazendo relação denotativa com o texto e etiquetas verbais do tipo relacional (A). A outra imagem representa a iconografia, é do tipo ilustrativa por meio do desenho esquemático, da funcionalidade informativa, da relação com o texto sinóptica e da etiqueta verbal nominativa (B).



**Figura 2:** Desenhos esquemáticos com relação ao texto relacional (A) e relação nominativa (B).

Dessa forma, podemos observar que ambas as imagens apresentam, no decorrer de sua abordagem, a temática do corpo humano. E uma visão de corpo fragmentado, adulto, sem inter-relações, apresentando, assim, alguns textos para mencionar características da imagem sem induzir uma reflexão e contextualização por meio dela.

## CONCLUSÃO

Analisar a utilização de imagens em LDs sob uma perspectiva temporal, permite averiguar a contribuição desta ferramenta e a sua influência no processo de significação conceitual desde o início de sua construção e formulação. As obras analisadas demonstram claramente o intuito político da época em padronizar os livros, seus conteúdos e os métodos de ensino (FILGUEIRAS, 2011). Evidentemente, quando observamos o sumário das obras, que, em grande maioria, possuem sequências parecidas ou iguais em todas as obras analisadas. Isso reforça ainda mais que o LD temporalmente se constitui enquanto “reproducionista” dos conteúdos e não busca conduzir a um pensamento crítico e reflexivo dos alunos (KRASILCHIK, 1987).

Assim, é possível afirmar que as imagens contribuem para o estudo do corpo humano nos LDs e auxiliam na sua compreensão, complementação e elaboração de conceitos. Mas é necessário que sejam utilizadas de maneira ilustrativa para os textos e de modo compreensível ao seu leitor. Dessa maneira, esta pesquisa fornece subsídios para discussões sobre o corpo humano para o ensino de Biologia e contribui para as investigações sobre a temática, bem como para a formação de professores críticos na escolha dos LDs. Afinal, por ser amplamente utilizado em salas de aulas pelos professores, sua análise deve ser realizada ainda durante sua formação inicial e prosseguindo pela sua formação continuada.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL; I. A.; MEGID NETO, J. Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define? *Ciência & Ensino*, Campinas, n. 2, p. 13-14, 1997.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARRA, V. M.; LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de Ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 38, n. 12, p. 1970-1983, 1986.

CRUZ, Eleusa Cristina. **A construção do conhecimento em aulas de biologia por meio de leitura e produção de imagens**. 2017. 113 f., il. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências)—Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

CUNHA, A. M. O.; FREITAS, D.; SILVA, E. P. Q. **O corpo da ciência, do ensino, do livro e do aluno**. In: PAVÃO, a. C. (Coord.). Ciências: Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 2010. 212 p. (Coleção Explorando o Ensino, v. 18).

FILGUEIRAS, J. M. **Os processos de avaliação de livros didáticos no Brasil (1938-1984)**. 2011. 263 f. Tese (Programa de Doutorado em Educação: História, Política e Sociedade) Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo (PUC-SP), 2011.

FLORES, M. B. R. **Tecnologia e Estética do Racismo: Ciência e Arte na Política da Beleza**. Chapecó: Argos, 2007.

FRIZON, M. D. et al. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de Ciências Naturais. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis-SC. **Anais...** Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0545-1.pdf>. Acesso em: 09 out. 2020.

GERMANO, A. P. **Relações entre saúde, estética e biopoder nos Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental**. 2012. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação)-Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2012.

GUIMARÃES, F. M.; MEGID NETO, J.; FERNANDES, H. L. Como os professores de 6º ao 9º anos usam o livro didático de Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/14546>. Acesso em: 09 out. 2020.

HECK, C. M.; HERMEL, E. E. S. Análise imagética das células em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Revista da SBENBio**, n. 7, p. 1401-1409, 2014.

KIILL, K.B.; **Caracterização de Imagens em Livros Didáticos e Suas Contribuições para o Processo de Significação do Conceito de Equilíbrio Químico**. 2009. 278f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Química) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

LOPES, Alice Casimiro. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Ed. Ijuí, 2007.

LORENZ, K. M. Os livros didáticos de Ciências na Escola Secundária brasileira: 1900 a 1950. **Educar**, Curitiba, n. 10, p. 71-79, 1995.

LORENZ, K. M. Os livros didáticos e o ensino de Ciências na escola secundária brasileira no século XIX. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 38, n. 3, p. 426-435, 1986.



LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2001. 38p.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

PERALES, F. J.; JIMÉNEZ, J. D. Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 20, n. 3, p. 369-386, 2002.

PERALES, F.J. “Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias”. **Enseñanza de las Ciencias**, 24 (1):13-30, 2006.

RAFFAELLI, A. F. **Educação física e estética: um olhar sensível para o se-movimentar humano**. 2013. 103 f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí), Ijuí, 2013.

ROCHA, M. P.; SILVEIRA, D. T. O que eles sabem sobre as células? **Revista da SBEnBio**, Campinas, v. 3, p. 876-882, 2010.

RODRIGUES, R. C. Análise e tematização da imagem fotográfica. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 36, n. 3, p. 67-76, set./dez. 2007.

SHIMAMOTO, D. F.; LIMA, E. F. As representações sociais dos professores de Ciências sobre o corpo humano. **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis, EDUFSC, n. 39, p.147-165, abril de 2006.

SILVA, H. C. et al. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.

SOUZA, I. P. M. **Análise mista das imagens em livros didáticos de química de segunda série do ensino médio**. São Carlos, Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Química), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Barreto, 2018, 84 p.

TEIXEIRA, F. M. Uma análise das implicações sociais do ensino de Ciências no Brasil dos anos 1950-1960. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 12, n. 2, p. 269-286, 2013.

TEÓFILO, F. B. S.; GALLÃO, M. I. História e Filosofia da Ciência no ensino de Biologia Celular. **Ciências & Educação**, Bauru, v. 25, p. 783-801, 2019.

VALIENTE, C. C. V.; SELLES, S. L. E. Representação de corpos humanos em Livros Didáticos de Ciências em perspectiva histórica. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências- XI ENPEC, 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em: 09 out. 2020.

VARGAS, C. D.; MINTZ, V.; MEYER, M. A. A. O corpo humano no livro didático ou de como o corpo DIDÁTICO deixou de ser HUMANO. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 8, p. 12-18, 1988.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental: Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

# ARTICULAÇÕES ENTRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: COMPREENSÕES INICIAIS

**Liandra Cardoso**

*(Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura – Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS – campus Cerro Largo, liandraruppcardoso@gmail.com)*

**Paula Vanessa Bervian**

*(Doutora em Educação nas Ciências, Professora da UFFS – campus Cerro Largo, paula.bervian@uffs.edu.br)*

## INTRODUÇÃO

Este texto apresenta compreensões iniciais sobre as articulações entre educação ambiental (EA) e as tecnologias digitais (TD) no ensino de Ciências (EC). Esta investigação preliminar faz parte de um projeto mais amplo, intitulado “Ensino de Ciências: formação, práticas pedagógicas e constituição docente”. Depreendemos que o trabalho com as TD e sua aproximação com EA está inter-relacionada com aspectos da formação, práticas pedagógicas, incluindo propostas de estratégias didáticas inovadoras e constituição dos professores de diferentes modalidades e níveis de ensino, com contribuições para o EC.

Atentando que o papel da EA é de gerar mudanças de valores, atitudes e comportamentos para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa e preocupada com a crise socioambiental já instaurada, é necessária a aplicação e o

desenvolvimento de atividades que provoquem o pensamento crítico e que precisam ser exploradas (LIMA, 2015). Concordamos com o autor citado sobre a necessidade do desenvolvimento de atividades que provoquem o senso crítico, bem como depreendemos que as TD contribuem para esse movimento formativo e educativo, tendo em vista que “nas sociedades contemporâneas a tecnologia vai ocupando cada vez mais um lugar de destaque na organização das práticas sociais, gerando efeitos em todo o universo social e criando dinâmicas diferenciadas onde o conhecimento passa a tomar um lugar central” (RODRIGUES; COLESANTI, 2008, p. 60). Este processo gera influência no âmbito escolar e nas diferentes camadas sociais, comprovando a existência da urgência em trabalhar a EA em todos os meios e classes sociais, afinal, na contemporaneidade, o computador é um dos mais eficientes recursos para a busca de informações e comunicação, e, associado à internet, constitui os maiores meios de troca de informação e de sensibilização ambiental (STEDING; CARNIATTO, 2017). Como, por exemplo, a abertura e expansão de novos espaços de comunicação para a EA, dentre os quais se citam fóruns, congressos e, no meio tecnológico, a formação de redes e o aumento de plataformas digitais referentes ao tema, que acabam por sensibilizar os indivíduos para os problemas da degradação ambiental (RODRIGUES; COLESANTI, 2008).

Nesse contexto, temos o intuito de analisar as articulações entre a EA e TD nas práticas pedagógicas voltadas ao EC. A partir do seguinte problema: o que se mostra sobre as articulações entre a EA e TD nas práticas pedagógicas voltadas ao EC? Este texto apresenta, por meio de alguns indícios, respostas a esta pergunta. Consideramos que a investigação possui potencial para contribuir na constituição de um referencial bibliográfico que represente o estado do conhecimento na articulação entre EA e TD e as práticas pedagógicas, por meio da investigação de publicações brasileiras envolvendo processos formativos no EC.

## **METODOLOGIA**

Realizamos a análise de trabalhos que abordam a articulação entre EA e TD, nas práticas pedagógicas voltadas ao Ensino de Ciências, tendo como instrumento de análise os trabalhos publicados nos anais do VII Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO) do ano de 2018. Para análise do *corpus* textual, que

englobou cinco trabalhos que atenderam ao enfoque desta pesquisa, utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2016). Na identificação dos trabalhos, utilizamos a letra T (trabalho) seguida de uma letra em ordem alfabética e do número 18, referente ao ano do evento (Quadro 1).

**Quadro 1:** Identificação dos trabalhos publicados nos anais do VII ENEBIO (2018)<sup>1</sup> com enfoque na articulação entre EA e TIC no EC

Código	Trabalho
T.A 18	ROCHA, Marcelo Borges. Documentários ambientais: contribuições para a sensibilização ambiental no ensino superior. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, VII, 2018, Belém. Anais...Belém, 2018, p 90 – 5667
T.B 18	OLIVEIRA, Carla A. Inácio. Meio ambiente e tecnologias: o uso de qr codes em aulas de ciências. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, VII, 2018, Belém. Anais...Belém, 2018, p 427- 5667.
T.C 18	PINHEIRO, Nelba T. Gomes; BELÉM, Cícera G. A. Oliveira; RODRIGUES, Jocelma M. Silva; SANTANA, Elisângela Barreto. O lixo eletrônico com enfoque em discussões cts. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, VII, 2018, Belém. Anais...Belém, 2018, p 617 - 5667.
T.D 18	SILVA, Marco E. de Barros; CONCEIÇÃO, Alexandre Rodrigues da; MOTA, Danielle Araújo. Desenvolvimento e aplicação de uma animação didática sobre educação ambiental em uma escola no município de Messias - AL. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, VII, 2018, Belém. Anais...Belém, 2018, p 1466 - 5667.
T.E 18	PEREIRA, Ana P. Valle; SAMPAIO, Shaula M. Vicentini. As Possibilidades do cinema ambiental: lançando olhares para o filme ‘THIS CHANGES EVERYTHING’ de Naomi Klein. ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, VII, 2018, Belém. Anais...Belém, 2018, p 4363 - 5667.

Conforme os preceitos de Moraes (2003), a ATD envolve três etapas, num movimento não linear: desconstrução (unidades de análise); reordenação (categorias) e comunicação (metatexto). No processo de “unitarização”, cinco trabalhos extraídos dos anais do VII ENBIO foram lidos, identificados e fragmentados em unidades de sentido, visando buscar indícios que auxiliem na resposta ao problema de pesquisa. Foram encontradas 28 unidades de sentido que foram

1 Anais do VII ENEBIO disponíveis em: [https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/anais/anais\\_vii\\_enebio\\_norte\\_completo\\_2018.pdf](https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/anais/anais_vii_enebio_norte_completo_2018.pdf)

identificadas pelo trabalho, seguidas, entre parênteses, da página e do parágrafo. Por exemplo: TC18.617.4

Iniciamos o processo de reordenação, por meio de um movimento comparativo entre as unidades e agrupamento de elementos semelhantes utilizando palavras-chave que emergiram das unidades. Assim, as unidades de sentido foram organizadas compondo categorias iniciais que emergiram da análise. O processo de comunicação envolve as unidades de sentido que caracterizaram as categorias. Estes elementos constituíram o metatexto, que sustenta o texto da pesquisa (comunicação - textos descritivos e interpretativos sobre as categorias temáticas). Assim, o metatexto foi elaborado por meio da descrição e interpretação dos sentidos que atribuímos em nossa análise preliminar, num exercício de argumentação e fundamentação teórica. E, ainda, para destacar as unidades de sentido do restante do texto, utilizamos fonte 10, recuo de 3 cm e itálico.

## RESULTADOS

No quadro 2, apresentamos as categorias iniciais e o quantitativo das unidades de sentido. Essas categorias constituíram o metatexto num movimento de interlocução entre as unidades de sentidos evidenciadas a partir da análise do corpus textual, nossas proposições iniciais e da interlocução com outros pesquisadores da área.

**Quadro 2:** Categorias iniciais e unidades de sentido

<b>Categoria inicial</b>	<b>Número de unidades de sentido</b>
Utilização das TD com ênfase na EA	15
Intencionalidades das práticas pedagógicas	14

A seguir, apresentamos o metatexto das categorias iniciais que concebe a discussão deste trabalho.

## COMPREENSÕES INICIAIS SOBRE A ARTICULAÇÃO ENTRE EA E TD NO EC

### 4.1 Utilização das TD com ênfase na EA

Há indícios das potencialidades do trabalho com as TD para o desenvolvimento da EA. Estas se relacionam à tomada de consciência ambiental, reflexão crítica, atitudes ecológicas e formação de cidadãos críticos a partir do enfrentamento de problemáticas e da compreensão da realidade visando a decisões sustentáveis e à internalização e apropriação de conceitos. A unidade de sentido de TC18 ilustra alguns desses aspectos:

*Diante desse contexto, o debate desse tema merece premência, e a escola, com seu papel na formação cidadã, precisa adotar estratégias de abordagem e discussão que capacitem os estudantes a argumentarem criticamente sobre tais implicações e que provoquem reflexões, no sentido destes se conscientizarem sobre a necessidade de adotar, prontamente, estilos de vida mais sustentáveis, sem abrir mão do uso da tecnologia, mas, que não afetem negativamente as gerações futuras, e que também não se sintam subjugados pela obrigatoriedade do uso da tecnologia (TC18.617.4).*

Estes aspectos se relacionam aos pressupostos da EA crítica ao “[...] incentivar a formação do cidadão crítico, capacitado, a realizar reflexões sobre seu mundo e a interferir no mesmo” (DIAS; BOMFIM, 2011, p. 3). Entretanto, os autores citados alertam que, na maioria das vezes, as práticas educativas voltadas à EA desenvolvidas são de caráter conservador, de modo que não propiciam a reflexão crítica.

Projetos de EA que tenham como plano de ação, propostas centradas apenas em perspectivas de mudanças comportamentais e atitudinais, também se caracterizam como sendo uma educação ambiental conservadora. Em geral essas “informações ambientais” são transmitidas aos educandos de maneira tradicional e conteudista. Mais uma vez, essa educação ambiental informativa, pautada na transmissão de conhecimentos e realizada de forma estanque, sem uma abordagem continuada, também se caracteriza como não-crítica. (DIAS; BOMFIM, 2011, p. 3).

Além disso, para atender os objetivos almeçados nos processos de ensino e aprendizagem, as questões ambientais foram trabalhadas com as seguintes TD: simulações, QR Codes e, em sua maioria, recursos audiovisuais – filmes comerciais, documentários e produção de vídeos. A unidade de sentido extraída de TB18 evidencia as potencialidades da construção dos vídeos e sua contribuição como instrumento que propicia o desenvolvimento dos alunos, bem como a importância da pesquisa como princípio educativo:

*[...] a construção dos vídeos possibilitou o desenvolvimento de aprendizagens a partir da internalização de conceitos pesquisados e da capacidade de síntese e de criação de argumentos e de uma atividade (criação de vídeo) que demandava o uso das TICs. Assim, o movimento do intersubjetivo ao intrasubjetivo (de internalização do conceito), a mediação da professora, o estudo de textos e a produção dos vídeos acompanhados pela pesquisa indicam contribuições ao desenvolvimento cognitivo dos sujeitos, visto que as inter-relações envolvidas na apropriação do conceito de meio ambiente permitem novas interpretações ao contexto social em que sujeitos estão inseridos. (TB18.434.1).*

Consideramos que as TD possibilitam o desenvolvimento da EA num movimento crítico, pois, pela abordagem histórico-cultural, “[...] são criações humanas, não apenas a serviço da população, e, principalmente, na área educacional, atuam como parceiros intelectuais que empoderam os sujeitos, fornecendo-lhes elementos que, sob uma perspectiva crítica, os auxiliam a agir no mundo” (KURTZ; VARGAS; MOURA, 2018, p. 2). Articulando-se ao uso das TD, evidenciamos o papel das linguagens (fala, escrita e audiovisual) e da educomunicação, bem como a discussão das questões ambientais por meio de temas controversos e a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Alguns destes elementos são apresentados nas unidades de sentido extraídas de TA18 e TC18:

*A Educomunicação, como política pública, propicia uma formação mais completa ligada à realidade do educando com o uso das mídias. Busca-se formar sujeitos críticos que conheçam a seara audiovisual, sua gramática e linguagem (TA18.92.4).*

*Dessa forma, aliar a linguagem audiovisual a temas controversos e em destaque na mídia, como as discussões ambientais, pode possibilitar que a visão de mundo dos alunos seja ampliada (TA18.95.6).*



*Em nossa pesquisa, a **abordagem CTS** permitiu ao aluno entender a relação do desenvolvimento tecnológico com o descarte do lixo e com o prejuízo ambiental e social (TC18.626.2).*

Conforme Ribeiro e Kawamura (2014), a abordagem de temas controversos, a partir de discussões de questões concretas, apresenta potencialidades para uma perspectiva crítica da EA.

Por serem situações concretas, é sempre possível localizar, especialmente através das mídias, diferentes pontos de vista e posicionamentos, assim como os argumentos que os sustentam, além de identificar os atores sociais que os enunciam. Mas, o que torna essas situações interessantes é que não é difícil perceber que as controvérsias não são coisas a serem superadas, mas têm um caráter intrínseco, na medida em que são o caminho para explicitar contradições. As contradições, por sua vez, são os elementos que movem as dinâmicas sociais, como expressão de diferentes relações econômicas, objetivos e valores. Ou seja, as questões ambientais comportam diferentes considerações porque esses olhares dependem dos interesses de quem os enuncia, a partir dos objetivos específicos de diferentes grupos ou atores sociais. (RIBEIRO; KAWAMURA, 2014, p. 167).

Ambas as abordagens enfatizam a formação de alunos pela via da reflexão crítica referente às questões ambientais e, em nossa compreensão, pela ótica histórico-cultural. Estas abordagens apresentadas em distintos trabalhos - educação, linguagem audiovisual articulada aos temas controversos e CTS - contribuem para esta formação crítica, a partir da linguagem e do uso de instrumentos culturais, especificamente as TD, que são constitutivos dos sujeitos.

## **4.2 Intencionalidades das práticas pedagógicas**

Evidenciamos as articulações entre a EA e TD nas práticas pedagógicas voltadas ao EC a partir de suas intencionalidades. Nesse sentido, partimos dos entendimentos de Franco (2016) de que:

[...] uma aula ou um encontro educativo tornar-se-á uma prática pedagógica quando se organizar em torno de intencionalidades, bem como na construção de práticas que conferem sentido às intencionalidades. Será prática pedagógica quando incorporar a reflexão contínua e coletiva, de forma a assegurar que a intencionalidade proposta é disponibilizada a todos; será pedagógica à medida

que buscar a construção de práticas que garantam que os encaminhamentos propostos pelas intencionalidades possam ser realizados (FRANCO, 2016, 536).

Esses pressupostos foram evidenciados na unidade de sentido extraída de TB18:

*Entende-se que a palavra tecnologia vem acompanhada de vários conceitos e se acredita que é possível **relacioná-la com a prática docente, desde que seus objetivos estejam claramente especificados e que se usem as TICs em benefício da aprendizagem.** (TB18.432.6).*

Há, ainda, a intencionalidade da prática pedagógica na articulação entre EA e TD num trabalho interdisciplinar, TD18:

*[...] quando se trata do ambiente escolar, os **recursos didáticos** que colaboram com a construção do conhecimento **sensibilizando** os estudantes sobre a relevância do tema, devem ser bem explorados pelos professores de forma **interdisciplinar**, sendo este um dos propósitos da (EA) (TD18.1467.2).*

Embora se reconheça a necessidade do trabalho interdisciplinar, sua implementação ainda possui desafios,

seja pela difícil integração das diferentes áreas dos saberes, expressada também entre os docentes ou pela incompreensão da interdisciplinaridade sobretudo de sua implementação, projetos efetivamente interdisciplinares são pouco realizados. Assim a EA fica em geral restrita ao professor de ciências e por vezes ao professor de geografia. E percebemos que essa tendência é reforçada pela exclusão ou pela residual presença, na maioria das vezes, desta temática nos demais livros, das demais disciplinas (DIAS; BOMFIM, 2011, p.3).

Nos trabalhos, também foram destacadas a relevância da formação inicial (TA18) e a necessidade da formação continuada de professores (TB18):

*[...] e a inclusão da temática ambiental nos currículos dos cursos de graduação deve acontecer por intermédio de ferramentas diferenciadas, capazes de facilitar a inserção dos alunos nos processos de mudanças e tomadas de decisão. Logo, sendo o professor/pesquisador o mediador nas esferas do ensino e aprendizagem, cabe a ele o insubstituível papel de apresentar novas tecnologias que favoreçam a reflexão e discussão dos temas ambientais (TA18.97.3).*

Entendendo-se que a crescente evolução e o desenvolvimento das TICs exigem que os educadores busquem atualização e aprendam a utilizá-las, a fim de poder fazer uso delas em suas aulas, descobrindo quais ferramentas didáticas auxiliam sua prática e despertam o interesse e o entusiasmo dos estudantes (TB18.431.4).

Argumentamos sobre a necessidade de abordar a EA nos currículos no Ensino Superior, pois depreendemos que, a partir da formação inicial de professores, será possível projetar ações e práticas docentes que propiciem a reflexão crítica. Neste movimento, advogamos em favor da articulação entre EA e TD, bem como se torna fundamental a formação continuada dos professores. Nesse sentido, concordamos com Martins e Schnetzler (2008) sobre:

[...] a necessidade de uma prática contínua para o desenvolvimento de EA na escola, ou melhor, a necessidade de um ensino permanente de questões ambientais com práticas e temáticas interrelacionadas. Tal questão traz para o cenário escolar a necessidade de uma EA permanente, isto é, aponta para a necessidade de desenvolvimento de uma concepção segundo a qual o ensino da temática ambiental e as ações e relações socioambientais cotidianas são permanentemente praticadas na escola, através de uma compreensão integrada dos processos socioambientais e seus problemas (MARTINS; SCHNETZLER, 2018, p. 593)

## CONCLUSÃO

A partir da análise das categorias iniciais, intituladas: “utilização das TD com ênfase na EA” e “intencionalidade das práticas pedagógicas”, apresentamos indícios da articulação entre EA e TD. Evidenciamos as potencialidades do uso das TD para o trabalho com a EA, a partir do enfoque CTS, da educomunicação e da articulação entre temas controversos e linguagem audiovisual com a utilização simulações, QR Codes, filmes comerciais, documentários e produção de vídeos. Identificamos as intencionalidades da prática pedagógica por meio do trabalho interdisciplinar e a necessidade da formação inicial e continuada de professores com pautas nas temáticas EA e TD. Por meio da inter-relação entre estes elementos, os autores dos trabalhos analisados objetivaram a formação de alunos pela via da reflexão crítica.

Por fim, a partir da análise dos resultados preliminares desta pesquisa, reafirmamos que a temática investigada está inter-relacionada com a formação - inicial e continuada dos professores -, suas práticas pedagógicas e a constituição desses professores. A investigação destas questões que envolvem a articulação entre EA e TD são relevantes com indicativos de contribuições para o EC. Assim, são necessárias nas pautas de formação inicial – nos componentes curriculares, em programas como Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), Residência Pedagógica (RP) e Programa Educação Tutorial (PET), em pesquisas e na extensão -, preferencialmente em articulação com a formação continuada dos professores da Educação Básica.

## REFERÊNCIA

CARNIATTO, I.; STEDING, A. Educação Ambiental aliada à tecnologia da informação na agricultura familiar. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 34, n. 2, p. 76-96, ago./2020. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/6968/4681>. Acesso em: 08 out. 2020.

DIAS, B. de C.; BOMFIM, A. M. do. A “teoria do fazer” em educação ambiental crítica: uma reflexão construída em contraposição à educação ambiental conservadora. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, VIII, 2011, Campinas. Anais...Campinas, 2011, p. 1-9. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0098-1.pdf>. Acesso em: 09 out. 2020.

FRANCO, M. A. D. R. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551 dez. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbeped/v97n247/2176-6681-rbeped-97-247-00534.pdf>. Acesso em: 06 out. 2020.

# FIGURAÇÕES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM PRÁTICAS EDUCATIVAS COM ENFOQUE CTS: RESULTADOS DE PESQUISA A PARTIR DA PARTICIPAÇÃO NO PETCIÊNCIAS

**Letícia Barbieri Martins**

*(Licencianda em Física, UFFS, leticiabmartins25@gmail.com)*

**Ana Paula Butzen Hendges**

*(Licencianda em Física, UFFS, abhendges@gmail.com)*

**Rosemar Ayres dos Santos**

*(Doutora em Educação, UFFS, roseayres07@gmail.com)*

## PERCEPÇÕES INICIAIS

A tríade ensino, pesquisa e extensão é articuladora das ações do PETCiências (Programa de Educação Tutorial), nesse âmbito, articulado com os eixos de extensão e ensino. Tendo como foco temático Meio Ambiente e Formação de Professores, desenvolvemos a pesquisa aqui discutida. Nessa perspectiva, o programa promove a oportunidade dos estudantes viverem a experiência e desenvolver atividades para além das curriculares obrigatórias dos Cursos de Licenciatura da área de Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) da Universidade Federal da Fronteira Sul. Considerando, também, a importância da pesquisa para a formação inicial de professores para a Educação Básica, buscando uma formação

de qualidade de um educador em Ciências, por conta de suas experiências e do potencial metodológico do programa em torno da prática científico-tecnológica.

Do mesmo modo, há o desenvolvimento na autonomia dos bolsistas, por conta do processo de formação de o PETCiências estar alicerçado na perspectiva da Investigação-Formação-Ação (IFA) (GÜLLICH, 2013) do qual os professores exercem afora a prática pedagógica, um processo instigativo ao seu contexto professor-investigador havendo a reflexão/problematização sobre as pesquisas e as próprias práticas.

Nesse âmbito, um dos temas de educação científico-tecnológica que investigamos é o Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), com o foco desde a decisão da agenda de pesquisa até a produção e pós-produção, com seus impactos no contexto social e educacional. Considerando de forma mais ampla, o movimento CTS começou a tomar forma em meados do século XX, quando a população não se mostrava contente com os direcionamentos dados ao desenvolvimento científico-tecnológico, principalmente após os resultados da Segunda Guerra Mundial, momento em que se percebeu que a ideia de que mais Ciência-Tecnologia (CT) propiciaria desenvolvimento econômico e, necessariamente, conduziria ao bem-estar social não era verídica, reivindicando mais participação social nas decisões relacionadas ao desenvolvimento da CT. Essa organização dos movimentos sociais teve início nos Estados Unidos e na Europa, mais tarde refletindo, também, em outros lugares do mundo (AULER, 2002; SANTOS, 2016).

Do mesmo modo, a importância da reflexão/problematização sobre as questões ambientais que emergem no momento atual, quando há grandes desafios quanto à sobrevivência da espécie humana, como o equilíbrio socioambiental e a ameaça à sustentabilidade do planeta. Dessa forma, a abordagem das relações CTS e Educação Ambiental pode colaborar na busca de soluções para a manutenção ambiental, propondo uma educação que possibilite ao estudante desenvolver o pensamento crítico-reflexivo na assunção de decisões em uma sociedade impregnada de CT.

Dessa forma, nesse capítulo apresentamos e discutimos a pesquisa que desenvolvemos, na qual investigamos: Como a não neutralidade da Ciência-Tecnologia tem sido apresentada nas configurações curriculares e nas práticas educativas com Enfoque CTS que tratam da Educação Ambiental na Educação Básica, apresentadas em periódicos da área de Educação em Ciências? Tendo como objetivo analisar compreensões expostas nas pesquisas, sobre as configurações

curriculares, que têm pautado as investigações apresentadas em periódicos da área de Ensino de Ciências.

## O ITINERÁRIO METODOLÓGICO

O desenvolvimento da pesquisa se deu a partir de uma pesquisa bibliográfica (GIL, 2008) de cunho qualitativo (LÜDKE; ANDRÉ, 2013), em artigos presentes em periódicos da Ciência & Educação, Revista Brasileira de Ensino de Física, Revista da SBENBIO e Investigações em Ensino de Ciências. A análise dos artigos seguiu de acordo com a análise textual discursiva (ATD) (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2006; MORAES; GALIAZZI, 2007), a qual está estruturada em três etapas: a unitarização: os textos são fragmentados por meio das compreensões advindas da interpretação do pesquisador sobre esses textos, considerando o problema investigado e os objetivos da pesquisa, momento em que os textos são separados, gerando os núcleos de sentido; a categorização: os núcleos de sentido são agrupados segundo suas semelhanças semânticas; e a comunicação: ocasião de elaboração de textos descritivos e interpretativos (metatextos) provenientes das categorias identificadas.

Na primeira etapa da seleção, identificamos 145 artigos, utilizando como critério de seleção que os artigos deveriam conter em seu título, resumo ou palavras-chaves a terminologia CTS. Destes, 31 artigos caracterizavam-se como práticas educativas com enfoque CTS que tratavam de Educação Ambiental (EA) com práticas educativas implementadas na Educação Básica, no Brasil, o que demonstra a pouca discussão de Educação Ambiental aliada ao enfoque CTS. Com base na análise dos 31 artigos, chegamos a 319 núcleos de sentido. A análise foi, inicialmente, realizada e apresentada (MARTINS, WILLE, SANTOS, 2020), sendo aqui descrita a segunda etapa desenvolvida e introduzido mais um periódico no intuito de contemplar representativamente toda a área de ciências da natureza da Educação Básica (ciências, biologia, física, química). Sendo os resultados dessa investigação, brevemente, discutidos no próximo item.

## REFLEXÕES SOBRE OS RESULTADOS

Com a análise do corpus, identificamos 159 núcleos de sentido que indicaram uma possível superação da CT quando da discussão da necessidade de o estudante ter maior acesso às informações sobre o desenvolvimento científico-tecnológico, condições de avaliar e participar das decisões que venham atingir a sociedade onde vive, questione os impactos da evolução e da aplicação da CT e que este consiga perceber que os aparatos científico-tecnológico atendem, em grande parte, a interesses dominantes, os denominados hegemônicos.

Vindo ao encontro das percepções de Santos (2016, p. 88), quando refere que:

uma compreensão ampliada sobre a não neutralidade, [...] pode potencializar ações pedagógicas que contribuam para problematizar e denunciar a relação discursiva estabelecida, particularmente pelos grandes meios de comunicação, entre o atual desenvolvimento científico-tecnológico e sustentabilidade socioambiental.

Nesse sentido, as práticas educativas, em geral, mostraram-se fundamentais quanto à utilização das relações CTS. Isto facilitou o entendimento dos educandos, pois as temáticas abordavam, em sua maioria, questões/problemas locais. Dessa forma, as atividades conseguiram estabelecer relações com o mundo vivido dos educandos, que se mostraram participativos e críticos, como exemplo da discussão identificamos:

[...] pareceu-nos muito positivo que oito comentários tenham apontado para a necessária vinculação entre propostas políticas e desenvolvimento científico e tecnológico. Esse fato parece indicar que, mesmo vivendo em um ambiente na maioria das vezes hostil à participação nas decisões políticas e econômicas, é possível, por meio do ensino de Ciências, chamar a atenção dos alunos para essas dimensões e promover o interesse, a discussão e a participação da comunidade escolar em questões dessa natureza (ANGOTTI; AUTH, 2001, p. 14).

Os depoimentos dos alunos apontam para um despertar crítico. Concluímos que o contato com a obra Admirável mundo novo, para além de estimular discussões sobre a temática CTS, desencadeou, nestes estudantes, uma série de reflexões sobre a condição humana frente aos desafios atuais impostos pela C&T (GOÉS et al., 2018, p. 575).

O primeiro núcleo de sentido compõe um artigo no qual a prática educativa foi desenvolvida em uma cidade de região agroindustrial canavieira, em que



os educandos habitavam e tinham contato com as problemáticas da região, o que favoreceu as discussões. Efetivamente, embora não tenhamos a tradição de participação direta no planejamento e execução de projetos, os educandos conseguiram distinguir não apenas as vinculações dos aspectos econômicos, mas identificaram que as opções tecnológicas são definidas por grupos sociais específicos. Santos (2016) aborda esta questão; segundo ela, o enfoque CTS é contaminado de valores e a equivocada concepção de que a utilização da CT pode ser decidida através da ética. E que a participação social se dá somente acerca da pós-produção e não da agenda de pesquisa; nesse caso, pré-produção que “é fortemente influenciada por valores” (SANTOS, 2012, p. 57)

Da mesma forma, no segundo núcleo de sentido, a partir da obra Admirável Mundo Novo, os estudantes puderam analisar a sociedade *O Mundo Novo* e estabelecer relações com o mundo real, em que a temática possibilitou que os estudantes refletissem e problematizassem sobre a condição da vida humana diante aos desafios impostos pelo desenvolvimento da CT. E, durante o desenvolvimento dessa prática educativa, os professores atuaram como mediadores das atividades, promovendo problematizações através de questões sociais observadas (GOÉS *et al.*, 2018, p. 575).

Quanto as questões relacionadas a Educação Ambiental nas práticas educativas com enfoque CTS, essas tiveram o intuito de não adaptá-los ao meio, mas de possibilitar aos estudantes a compreensão, sensibilização e ações que resultassem na formação de uma consciência ecologicamente equilibrada sobre os modos de intervenção humana no ambiente, a fim de possibilitar o desenvolvimento da sua natureza criativa de modo que ele seja sujeito da sua história, guiado por uma nova racionalidade, no intuito que o processo educativo necessita contribuir para a formação do cidadão crítico e criativo para a proposição de respostas para o futuro e atuar no ambiente em uma perspectiva global, respeitando as diversidades.

Dessa forma, identificamos 133 núcleos de sentido, em que evidenciamos características nas práticas educativas que possibilitam problematizar a ação humana e as consequências trazidas ao ambiente pelos processos sociais com o intuito de alertar aos estudantes de que os recursos naturais não são infinitos. Contribuindo para reflexão sobre as ações sociais históricas que podem fazê-los refletir e propor soluções, propor possibilidades:

O trabalho, inspirado nas abordagens CTS/CTSA, propiciou uma contextualização do tema energia, aproximando o conteúdo das vivências dos alunos, além de favorecer a leitura mais crítica dos aspectos que envolvem as questões energéticas. Propiciou uma ampliação de vocabulário específico, de forma natural e contextualizada, ampliou a discussão sobre as possibilidades de recursos energéticos que podem ser utilizados em uma residência, além de gerar a reflexão sobre economia de energia, uso de matrizes energéticas limpas e sustentáveis (SOBREIRA; VIVEIRO; ABREU, 2016, p. 5213).

[...] investindo nas pesquisas podem achar melhores processos com a cana, ou seja, já existe em alguns lugares máquinas que a cana não precisa ser queimada; a máquina já arranca a cana, pois veja, as queimadas poluem o ar que respiramos, queimam o solo e assim passam para outra área e cada vez mais as nossas terras vão sendo destruídas, mas a máquina já arranca a cana sem precisar ser queimada e assim não polui mais o ambiente e não destrói mais solos. (ANDRADE; CARVALHO, 2002, p. 178)

A postura do professor, utilizando abordagem CTS/CTSA como recurso metodológico, dentro de uma perspectiva dinâmica viabilizando que os estudantes estabelecessem relações entre o conhecimento científico e a sua realidade, ampliando sua compreensão de forma natural e contextualizada, favorecendo aos estudantes uma leitura mais crítica sobre o mundo em que vivem. Já, no segundo núcleo de sentido da categoria, que teve como tema da aula o “Projeto Pró-Álcool” os estudantes puderam discutir temas abrangentes acerca da produção da cana de açúcar, na qual se identifica com a fala de uma estudante que procura oferecer soluções no sentido de utilizar das pesquisas para encontrar melhores processos de manuseio da cana para reduzir a poluição causada pela indústria canavieira.

Quanto às dificuldades encontradas na abordagem das práticas educativas, enquadraram-se 27 núcleos de sentido, essas surgiram a partir da preocupação com o andamento dessas práticas, pois algumas das dificuldades podem se tornar empecilho para a não utilização do enfoque CTS. Os desafios identificados apontaram fatores relacionados a professores, estudantes e ao descaso do poder público.

No que se refere aos impasses relacionados aos professores, presentes nos artigos analisados, identificamos alguns obstáculos como a ausência de determinados conhecimentos do professor sobre perspectivas do enfoque CTS, sua dificuldade em acompanhar a evolução tecnológica, bem como, a relutância na utilização de determinados aparelhos que poderiam tornar as aulas mais produtivas nesse sentido, formação fragmentada, a relutância docente na mudança de

suas metodologias. Ainda, apontamos a preocupação com os vestibulares, carga horária excessiva e a reduzida interação entre os professores, a carência de tempo para a elaboração e reflexão da sua prática e a sua falta de familiaridade em discussões envolvendo valores, crenças e questões políticas, como:

O planejamento das atividades e a elaboração dos materiais didáticos a serem utilizados implicam, necessariamente, pesquisas que demandam, na maioria das vezes, tempo de trabalho de que o professor não dispõe. A outra grande dificuldade é a de lidar, em sala de aula, com um tema que envolve, além de conhecimentos biológicos mais objetivos e já tradicionalmente trabalhado nas aulas de Ciências, outros pertencentes a áreas não muito exploradas em atividades de ensino de Ciências Naturais como, por exemplo, conhecimentos de biotecnologia. Uma outra dimensão do trabalho com a qual o professor não tem muita familiaridade é a discussão de temas envolvendo valores, interesses de grupos sociais específicos e um sistema de crenças que está em jogo (ANDRADE E CARVALHO, 2002, p. 184).

No que diz respeito às adversidades atribuídas aos estudantes, identificamos a relutância na execução de atividades dentro e fora do ambiente escolar, o comportamento insatisfatório de uma pequena parcela dos estudantes, que por vezes atrapalham e geram interrupções improdutivas durante a aula, evasão e repetência. Infelizmente estes transtornos são muito recorrentes no que corresponde à prática educativa com a aplicabilidade CTS, os autores identificaram situações que alguns estudantes demonstraram dificuldades em trabalhar de forma investigativa, crítica e reflexiva demonstrando que é preciso inquietá-los e desafiá-los a pensar criticamente, ainda, que a formação básica dos estudantes não conseguem ser supridas dentro da carga horária da disciplina.

No que concerne ao descaso do poder público, reconhecemos a reduzida carga horária destinada a alguns componentes curriculares da Educação Básica que limita a aplicação de um trabalho mais elaborado e contextualizado, a falta de recursos didáticos que possam contribuir para a discussão em sala de aula, salas excessivamente numerosas, dificultando a efetivação do processo de ensino aprendizagem mais eficaz e a carência na obtenção de informações detalhadas sobre aspectos científico-tecnológicos associados ao funcionamento e a pouca valorização da profissão docente, que acaba por desmotivá-los. Tendo em mente, também, que devemos considerar levar a Educação ambiental para mais a frente “dos tradicionais salvacionismos propostos, como reciclagem de lixo, apagar as

luzes,...” (SANTOS, 2016, p. 83), não descartando essas práticas educativas, mas quiçá considerando outras possibilidades mais crítico-reflexivas, mais problematizadoras da realidade, capazes de provocar verdadeiras transformações nas vidas de professores e estudantes.

## **À GUIA DE UMA BREVE CONCLUSÃO**

Como já mencionado, uma das possibilidades investigativas no PETCiências tem como tema o Meio Ambiente e Formação de professores. E, nesta análise, considerando o problema de pesquisa e os objetivos da pesquisa, as práticas com enfoque CTS e Educação Ambiental analisadas trouxeram as professoras em formação inicial para a reflexão da própria prática, levando a questionamentos de suas metodologias de ensino, bem como a análise reflexiva de como estão se dando os direcionamentos tanto na questão da degradação ambiental quanto na participação social em questões relacionadas à CT na Educação Básica.

Nesse sentido, perceberam com a realização da pesquisa que o enfoque CTS trouxe a temática da Educação ambiental para próximo dos estudantes, buscando a reflexão crítica de crianças, jovens e adultos da Educação Básica sobre os efeitos da degradação do meio ambiente e o desperdício de os recursos naturais provenientes do mau uso do mesmo. Ainda, a relações CTS trouxeram a possibilidade de participação social, na qual há um estímulo na de professores e de estudantes para a desenvoltura de cidadãos críticos e reflexivos capazes de tomar decisões responsáveis em uma sociedade demandada pela CT, assim, este processo investigativo que efetuamos durante todo o processo da pesquisa se torna indispensável, pois não basta querermos educar cidadãos críticos, mas o professor em seu contexto de professor-investigador, também, necessita refletir e analisar constantemente sobre as pesquisas, sua própria prática e suas metodologias.

Concisamente, na análise do corpus notamos que o ensino na perspectiva CTS se mostrou muito relevante e tornando os estudantes mais participativos. Isto porque esta forma de ensino se mostra mais eficaz, pois além das atividades impostas pelo currículo de Ciências os estudantes puderam estudar fatos históricos, como identificado em uma das práticas quando se abordou o Projeto Manhattan, realidades geográficas, apontada na poluição causada pela indústria canavieira numa determinada região do estado de São Paulo no projeto Pro-álcool, por

exemplo. Além dessas, surgiram discussões abrangendo temas sociais, políticos e econômicos, que em nosso entendimento é fundamental que o estudante saiba se posicionar diante da sociedade e que ele possa tomar decisões responsáveis, interpelando conteúdos para além do Ensino de Ciências, por vezes, matematisado proporcionando ao estudante um leque de outras oportunidades de pensamento e de aprendizado.

Em conformidade com o que buscamos na análise do corpus, também, podemos observar que a escola é o lugar onde o estudante dará sequência ao seu processo de socialização, portanto, através de um processo pedagógico problematizador, o ensino de ciências pode estimular uma consciência crítica- reflexiva sobre os problemas do ambiente e auxiliá-lo na construção de uma consciência voltada para além do bem estar individual. O ensino deve estar preocupado em procurar ideologias que se empenhem na transformação moral da sociedade, de forma a contribuir para a formação de um cidadão responsável.

Em síntese, além dessas observações da perspectiva positiva no desenvolvimento das práticas relatadas no *corpus* analisado, identificamos algumas adversidades, que não impediram a continuação das práticas, mas que, possivelmente, poderiam ser mais efetivas se houvesse mais colaboração dos estudantes e do poder público. Nesse sentido, identificamos, também, que alguns professores não conhecem ou apresentam dificuldades na abordagem do enfoque CTS, isto porque não dispôs de uma formação que desse condições para ele compreender esse enfoque ou se deteve de modo abstrato, dessa forma, notamos a necessidade em se dar mais atenção na formação inicial e continuada dos docentes.

Nesse âmbito, o PETCiências nos proporciona olhar para além dos componentes curriculares da graduação (não menos importantes), permitindo a integração dos PETianos com outros bolsistas e voluntários de iniciação científica, como nesse caso, contribuindo para o desenvolvimento pessoal e profissional, da formação de professores pesquisadores/investigadores, do seu conhecimento e a qualificação da sua prática integrada a sua pesquisa, a compreensão de temas e problemáticas centrais que refletem na Educação Básica, nesse caso mediada pela IFA, potencializando essa formação de professores pesquisadores. Diante disso, em nossa pesquisa conseguimos identificar e refletir as adversidades que nós professores em formação inicial estamos sujeitos e desejamos mudar, além disso, com o seu desenvolvimento estamos, constantemente, próximos das

problemáticas que estão repercutindo no Ensino de Ciências local e globalmente como a própria questão ambiental e da CT em nossa sociedade.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, E. C. P. de; CARVALHO, L. M. de. O pro-álcool e algumas relações cts concebidas por alunos de 6ª série do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 167-185, 2002.
- ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001.
- AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. 2002. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- GOÉS, A. C. de S.; et al. A obra admirável mundo novo no ensino interdisciplinar: fonte de reflexões sobre ciência, tecnologia e sociedade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 3, p.563-580, 2018.
- GÜLLICH, R. I. da C. **Investigação-formação-ação em Ciências: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino**. Curitiba: Prismas, 2013.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013, 128 p.
- MARTINS, L.; WILLE, M.; SANTOS, R. A. A não neutralidade da Ciência-Tecnologia e a Educação Ambiental nas práticas educativas. In BOER, N. et al. **Educação científica, tecnológica e inclusiva**. V. 3. Cruz Alta: Ilustração, 2020, p. 93-98.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí, RS: Editora UNIJUÍ, 2007, 224 p.
- SANTOS, R. A. **A Não Neutralidade na Perspectiva Educacional Ciência-Tecnologia-Sociedade**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.
- SANTOS, R. A. **Busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da ciência-tecnologia na sociedade: sinalizações de práticas educativas CTS**.

Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2016.

SOBREIRA, E. S. R.; VIVEIRO, A. A.; D'ABREU, J. V. V. Uma proposta didática sobre o tema energia envolvendo programação de jogos digitais nos anos iniciais do ensino fundamental, **SBENBIO**, Niterói, v. 9, n. 9, p. 5203-5214, 2016.

**Organizadores(as)**

Giordane Miguel Schnorr, Riceli Gomes Czekalski,  
Roque Ismael da Costa Güllich

**Capa**

Riceli Gomes Czekalski

**Revisão dos textos**

COMUNICA (Agência de Comunicação EIRELI)

**Formato do e-book**

PDF

**Projeto Gráfico**

Mariah Carraro Smaniotto

**Diagramação**

COMUNICA (Agência de Comunicação EIRELI)

A654

Aprendendo ciências: meio ambiente e formação de professores /  
organizadores Giordane Miguel Schnorr, Riceli Gomes Czekalski, Roque Ismael da  
Costa Güllich . – Cerro Largo: [s.n.], 2020.  
117 p. : il.

ISBN: 978-65-86545-31-9

1. Educação 2. Professores – Formação 3. Ensino de ciências 4. Prática de ensino 5.  
Educação ambiental I. Schnorr, Giordane Miguel (org.) II. Czekalski, Riceli Gomes  
(org.) III. Güllich, Roque Ismael da Costa (org.)

CDD: 370



## Financiamento:



## Agradecimentos:



MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO



