

Entre o passado e o presente: resgatando memórias para compreender as metodologias do ensino de Ciências

Between the past and the present: rescuing memories to understand the methodologies of science teaching

Larissa Lunardi
Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS
Cerro Largo-Brasil
Rúbia Emmel
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Farroupilha - IFFAR
Santa Rosa-Brasil

Resumo

O estudo teve o objetivo de analisar as memórias e as transformações de concepções sobre as metodologias do ensino de Ciências expressas nas escritas narrativas dos licenciandos a partir dos movimentos da Investigação-Formação-Ação em Ciências (IFAC). A pesquisa de abordagem qualitativa e documental teve como instrumento de coleta de dados escritas narrativas produzidas em diários de formação por 14 licenciandos matriculados na Prática enquanto Componente Curricular III (PeCC III) de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. A partir da Análise Textual Discursiva (ATD) emergiram três categorias que originaram uma espiral reflexiva e três ciclos reflexivos. Por meio da IFAC os licenciandos puderam refletir sobre suas memórias e, a partir delas, sobre as metodologias do ensino de Ciências, apresentando compreensões que fazem parte de sua constituição docente.

Palavras-chave: Investigação-Formação-Ação; Formação de professores; Constituição docente.

Abstract

The study aimed to analyze the memories and transformations of conceptions about the teaching methodologies of Sciences expressed in the narrative writings of the undergraduate students from the Research-Training-Action in Science (IFAC) movements. The research of qualitative and documentary approach had as a tool for collecting written narrative data produced in training diaries by 14 undergraduate students registered in the Practice as Curricular Component III of a Biological Sciences Degree course. From the Discursive Textual Analysis (DTA) three categories emerged that originated a reflective spiral and three reflective cycles. Through IFAC, undergraduate students were able to reflect on their memories and, from them, on the methodologies of science teaching, presenting understandings that are part of their teacher constitution.

Palavras-chave: Research-Formation-Action; Teacher formation; Teaching Constitution.

Introdução

Este estudo tem como temática as compreensões de professores em formação inicial acerca das metodologias do ensino de Ciências partindo de suas memórias sobre a Educação Básica. Assume-se a Investigação-Formação-Ação em Ciências (IFAC) (GÜLLICH, 2012; EMMEL, 2015; RADETZKE, 2020) pela Investigação-Ação (IA) crítica (CARR; KEMMIS, 1988; CONTRERAS, 1994) como proposição para o movimento formativo analisado a partir de escritas narrativas produzidas pelos licenciandos. A finalidade desse processo é refletir sobre as experiências e (re)pensar as futuras práticas.

A Investigação-Formação-Ação (IFA) (GÜLLICH, 2012) foi originada na Investigação-Ação (IA) crítica e emancipatória, que tem como premissa a pesquisa da própria prática educativa, integrando a reflexão e o trabalho intelectual na análise das experiências docentes (CARR; KEMMIS, 1988; CONTRERAS, 1994). A IA crítica tem caráter coletivo, e é um processo de transformação das práticas a fim de melhorá-las e modificar o contexto em que ocorrem (GÜLLICH, 2012).

Consideramos, nesta IFAC, a reflexão como categoria formativa na formação inicial de professores, já que permite analisar e repensar a prática docente (ZEICHNER, 2008). O instrumento utilizado para guiar a reflexão nesse processo foi o diário de formação (PORLÁN; MARTÍN, 1997; BOSZKO; ROSA, 2020).

Desse modo, esta pesquisa amplia o conceito de IA para IFA, porque esta considera o valor formativo da reflexão crítica da IA, uma vez que ao refletir e conceitualizar a experiência profissional o docente se forma e se constitui como pesquisador (ALARCÃO, 2011; GÜLLICH, 2012; EMMEL, 2015). Buscando direcionar o processo ao ensino e aprendizagem de Ciências, Bremm e Güllich (2020) ampliam o conceito de IFA para IFA em Ciências (IFAC). Por isso, acreditamos no processo de IFAC como modelo de formação inicial de Ciências e Biologia, pois, ao refletir, o professor tende a melhorar suas concepções e compreensões e, com isso, suas ações no contexto de ensino.

Nesse contexto, foi possível reconhecer, no processo de escritas narrativas (CARNIATTO, 2002; GASTAL; AVANZI, 2015), as compreensões dos licenciandos sobre as metodologias do ensino de Ciências partindo de suas memórias, bem como as transformações dos olhares, perpassando a racionalidade técnica e em busca da racionalidade crítica.

As narrativas permitem “um movimento reflexivo do narrador sobre a experiência” (GASTAL; AVANZI, 2015, p. 153). Com isso, os licenciandos têm a possibilidade de lembrar momentos experienciados quando eram alunos da Educação Básica, pois “mesmo o estudante que ainda não foi docente traz, pela sua vivência como tal, conhecimentos construídos durante a sua trajetória de vida” (GONÇALVES; GONÇALVES, 1998, p. 108), logo, este processo pode contribuir para sua constituição como futuros professores. Essas memórias fazem parte da formação da identidade profissional, por meio do saber da experiência, que se iniciou na escola e continua durante todo o período do exercício da docência (LARROSA, 2002; MARCELO GARCIA, 2010; LUNARDI; EMMEL, 2020).

Nesta IFAC consideramos metodologia do ensino de Ciências os meios utilizados pelo professor para promover a interação do aluno com o conteúdo (conceitual, procedimental e/ou atitudinal) de Ciências da Natureza (Biologia, Química, Física e Ciências), sendo essas específicas da área ou comum a outros componentes curriculares. Essas estratégias podem apresentar diversas denominações: técnicas de ensino (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994); formas de ensinar (CAMPOS; NIGRO, 1999); modalidades didáticas (KRASILCHIK, 2016), mas consideramos aqui todas como sendo sinônimos de metodologias de ensino (MORAES; RAMOS, 1988; DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994). As escolhas das metodologias de ensino perpassam o questionamento “como ensinar Ciências?”, mas não se detém só a esse, acrescentando à discussão “por que ensinar Ciências?” e “o que ensinar em Ciências?”.

Neste contexto, este artigo tem por objetivo analisar as memórias e as transformações de concepções sobre as metodologias do ensino de Ciências expressas nas escritas narrativas dos licenciandos a partir dos movimentos da IFAC.

Metodologia

Esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), cujos resultados advêm da análise de escritas narrativas produzidas pelos licenciandos, com base na pergunta: como eram os métodos de ensino na sua Educação Básica? Os elementos narrativos foram produzidos durante a primeira aula de Prática enquanto Componente Curricular III (PeCC III), componente em que foi realizada a investigação.

A autora pós-graduanda realizou a investigação e o Estágio de Docência nesse componente curricular que ocorreu no terceiro semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa, no primeiro

Entre o passado e o presente: resgatando memórias para compreender as metodologias do ensino de Ciências

semestre de 2020. As autoras se assumem pesquisadoras de segunda ordem (ELLIOTT, 1990) por investigarem histórias e experiências de outros pesquisadores (licenciandos).

Utilizamos esta problematização para que os licenciandos refletissem sobre suas experiências como alunos. Em seus diários, os licenciandos escreviam, por meio de narrativas, sobre as experiências constituídas em suas vidas estudantis. A partir das memórias descritas e do questionamento proposto foi possível analisar as compreensões dos licenciandos sobre as metodologias de ensino de Ciências e outros aspectos de sua formação.

O diário de formação foi utilizado como instrumento de construção de dados, pois já é familiar dos licenciandos, que o usam desde o 2º semestre do curso. Entende-se, a partir de Boszko e Rosa (2020), o diário de formação como diário de bordo, diário do professor ou diário da prática pedagógica, que se constitui como um “instrumento adotado para a reflexão escrita do processo de formação docente” (p. 24). Esta ferramenta se torna um guia que torna possível a reflexão sobre a prática (PORLÁN; MARTÍN, 1997; EMMEL, 2015).

Para preservar a identidade dos licenciandos que consentiram em participar da pesquisa, por questões éticas, foram criados códigos para identificá-los. Assim, foram nomeados por uma letra “L” (licenciando), seguida de numeração em ordem crescente: L1, L2 até L14.

A análise da pesquisa foi realizada por meio dos princípios da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2016). Essa análise se estrutura por meio das seguintes etapas: unitarização, categorização e comunicação.

A primeira etapa é o processo desconstrutivo, denominado unitarização.

A desmontagem dos textos é mostrada como um processo recursivo de mergulho nos significados dos textos estudados, processo em que se exige que o pesquisador se assuma em suas interpretações, caracterizando-se nesse passo inicial da autoria que o investigador assume ao longo da análise (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 13-14).

Nesta IFAC, a unitarização se deu por meio da desconstrução das escritas narrativas dos licenciandos, em que foram fragmentados os textos elaborados por meio das interpretações e compreensões dos trabalhos. Dessas produções textuais emergiram as unidades de significado (US).

A segunda etapa é a categorização, a qual é:

apresentada como processo de aprendizagem e comunicação de novos entendimentos produzidos na análise. A categorização constitui o movimento

síntese, de construção de sistemas e categorias capazes de expressarem as novas aprendizagens e compreensões construídas no processo da análise (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 14).

Nesse processo foram estabelecidas relações entre as unidades de significado, que são agrupadas de acordo com suas semelhanças semânticas. Tal movimento permitiu constituir, nesta IFAC, as categorias intermediárias representadas pelos ciclos reflexivos, e a final, uma espiral reflexiva.

Por fim, na fase de comunicação são aprofundadas as questões do processo, da escrita e organizados os metatextos.

Argumentando-se que uma produção escrita não é um mero expressar de conhecimentos já perfeitamente constituídos, mas que representa ao mesmo tempo o momento de concretização de novas aprendizagens, juntamente com a sua expressão, a produção de metatextos é movimento de constante construção e reconstrução. Descrição e interpretação se integram na produção de textos bem-organizados e estruturados em torno de argumentos que apresentam as contribuições originais do pesquisador (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 14).

A fim de obter um conjunto de metatextos que descrevessem a compreensão acerca dos fenômenos investigados (MORAES, GALIAZZI, 2016), esta investigação não teve seu processo analítico agarrado às teorias *a priori* do pesquisador, que conforme Sousa e Galiazzi (2018) remetem à ideia de quebra-cabeças. Esta investigação passou por movimentos de interpretação a fim de vislumbrar o diálogo estabelecido entre as narrativas, o qual foi possibilitado por meio dos processos de unitarização e de categorização, assumidas como emergentes (SOUSA; GALIAZZI, 2018). “O sentido dado à palavra emergência é aquele da compreensão que surge durante o processo de análise, que o pesquisador como sujeito histórico percebe, o que o leva a uma teoria antes não reconhecida, mas parte de suas pré-compreensões” (SOUSA; GALIAZZI, 2018, p. 809). Entre a organização das peças do quebra-cabeças a emergência é o movimento para a compreensão que, pela paisagem do mosaico, torna-se uma teoria ampliada:

nas emergências, teve-se o (re)conhecimento e apropriação de teorias antes não-reconhecidas e que foram por eles expressas linguisticamente. As ampliações teóricas emergem nos caminhos investigativos, em que as categorias epistemológicas iniciais não são suficientes para compreender o fenômeno que se propõe a estudar, principalmente porque este fenômeno carrega consigo características próprias que o investigador não consegue negar e que, neste movimento de compreensão/ interpretação, tornam-se parte linguisticamente da compreensão do mundo do pesquisador. Tem-se, portanto, um movimento que parte de quebra-cabeças cujas peças são modificadas de modo a comporem um mosaico que melhor expressa o fenômeno analisado (SOUSA; GALIAZZI, 2018, p. 812).

Esses movimentos permitiram a formação de um mosaico que ilustra os fenômenos em estudo e que emergiram para essa compreensão, ou seja, “o pesquisador modificou as formas das peças, formando não mais um quebra-cabeças, mas um mosaico mais coerente com a imagem do fenômeno em estudo” (SOUSA; GALIAZZI, 2018, p. 810). As formas originais de um quebra-cabeças não foram suficientes nesta IFAC para possibilitar a formação da paisagem exigida pelo fenômeno. Como investigadoras, nos damos em conta “de que mesmo com os espaços não totalmente ajustados das peças que compõem este mosaico, mais próximo estará da compreensão do fenômeno” (SOUSA; GALIAZZI, 2018, p. 812). Sendo assim, a paisagem do mosaico é diferente do planejado, pois é o movimento para a teoria ampliada, de compreender melhor a compreensão.

De acordo com a abordagem analítica, as escritas narrativas passam a ser denominados de *corpus* da pesquisa, e são apresentadas no artigo em destaque tipográfico itálico. A problematização desencadeou movimentos formativos os quais apresentamos na espiral reflexiva, que situa os contextos em diferentes temas e situações da formação inicial dos professores de Ciências e Biologia (EMMEL, 2015). No sentido metodológico, a espiral reflexiva foi desenhada como mola propulsora na perspectiva de reflexão na investigação-ação, proposta por Contreras (1994). Tal mola desencadeia a direção do processo formativo e permite avanços teóricos, investigativos e constitutivos dos sujeitos da pesquisa. Esse modelo é conhecido como espiral da investigação-ação que apreende todas as etapas deste processo, em que “depois de uma volta, os problemas são ressignificados, permitindo avançar na sua compreensão/entendimento/aprofundamento” (GÜLLICH, 2012, p. 60).

A partir de movimentos de estudos e pesquisas, da espiral reflexiva foram emergindo novas problemáticas pela realidade e pelo contexto formativo, crítico e reflexivo. Sendo assim, foi possível considerar que, a cada giro da espiral, ocorreram movimentos de observação, planejamento, ação e reflexão (ALARCÃO, 2011). Esses, por sua vez, geraram novas proposições e potencializaram a reflexão sobre o contexto da IFAC.

A espiral reflexiva (categoria final da ATD) é constituída pelos ciclos reflexivos (categorias intermediárias da ATD) e deu origem aos metatextos constituídos a partir da ATD e das reflexões das escritas narrativas. Estes ciclos orientam a direção do processo formativo, além de propor novas investigações (CONTRERAS, 1994). Nesses ciclos reflexivos

analisamos as compreensões dos licenciandos constituídas a partir de suas experiências discentes, que podem ser consideradas em suas futuras práticas docentes.

Apresentamos a espiral na imagem de um mosaico que ilustra os fenômenos em estudo. A paisagem do mosaico é constituída pela espiral e ciclos reflexivos que nas teorias emergentes fazem o movimento de compreender melhor a compreensão. Este movimento é marcado pela fusão interpretativa de horizontes de textos. Ao buscar uma definição Sousa e Galiazzi (2018) explicam que:

O termo horizonte é o conjunto herdado de preconceitos. Aquilo além do que não é possível ver, mas que pode mudar, expandir-se, reduzir-se. Um horizonte nunca é fechado e estático, assim, ao ler um texto o leitor projeta o horizonte do texto dentro de seu próprio horizonte e a compreensão é esta fusão de horizontes que supostamente existem por si mesmos (p. 812).

O horizonte é formado pelos ciclos reflexivos que se fundem e se alargam formando a espiral reflexiva que não é fechada em si mesma ou estática. Essas compreensões da ATD demarcam que “para compreender uma sentença completa se precisa compreender as partes, mas não se pode compreender as partes sem que se tenha compreendido a sentença completa” (SOUSA; GALIAZZI, 2018, p. 812).

O sentido assumido de horizonte é demarcado na mola propulsora da espiral reflexiva que busca apreender todas as etapas desse processo (observação, planejamento, ação e reflexão), e que se expande desencadeando novas proposições a cada giro da espiral (ALARCÃO, 2011). Desse modo, esses horizontes se ampliam permitindo avanços teóricos, investigativos e constitutivos dos sujeitos da pesquisa. Esta IFAC desencadeou, sobretudo, a transformação de concepções nos sujeitos desta pesquisa, visto que a espiral reflexiva compõe horizontes de compreensão que podem ser ampliados, além de desencadear novos horizontes.

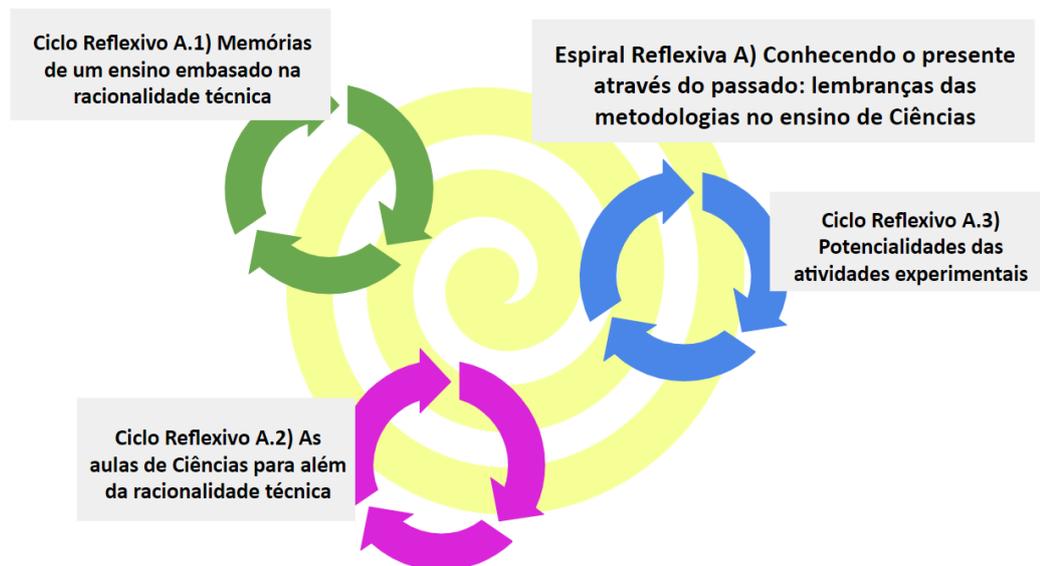
Análise e resultados

A análise dos dados foi realizada a partir da desconstrução do *corpus* de pesquisa, originando unidades de significado (US) que foram selecionadas por responderem à pergunta problematizadora. Aproximamos as ideias trazidas em cada US a fim de constituir categorias, sendo essas “opções e construções do pesquisador, valorizando determinados aspectos em detrimento de outros” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 139).

Assim, a partir das escritas narrativas de cada pergunta problematizadora emergiram categorias diferentes (a espiral reflexiva como categoria final e os ciclos refletivos como

categorias intermediárias), que são apresentadas junto do metatexto que elas originaram. Considerando que as US podem pertencer a mais de uma categoria, seguem as análises propostas a partir da Figura 1.

Figura 1 – Representação das análises constituídas nesta IFAC a partir das memórias da Educação Básica sobre as metodologias do ensino de Ciências



Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Nesta IFAC, a espiral reflexiva se constitui pela problematização e representa a categoria final uma vez que é desencadeada a partir dos ciclos reflexivos que representam as categorias intermediárias (Figura 1). Com isso, emergiram da ATD a espiral reflexiva- A) Conhecendo o presente através do passado: lembranças das metodologias no ensino de Ciências - e três ciclos reflexivos: A.1) Memórias de um ensino embasado na racionalidade técnica; A.2) As aulas de Ciências para além da racionalidade técnica; A.3) Potencialidades das atividades experimentais.

Espiral Reflexiva A) Conhecendo o presente através do passado: lembranças das metodologias no ensino de Ciências

Questionamos, na primeira semana de aula, aos licenciandos sobre como eram os métodos de ensino quando eram alunos da Educação Básica, visando resgatar as memórias das vidas estudantis deles. Essa problemática imergiu nas escritas narrativas dando enfoque às metodologias presentes nas aulas de Ciências e Biologia. Dessa análise, emergiram 37 US,

que constituíram três categorias intermediárias e, com isso, três ciclos reflexivos que constituem esta espiral reflexiva como categoria final.

Identificamos várias metodologias citadas pelos licenciandos, que vêm de diferentes contextos e retratam experiências vivenciadas quando estudantes da Educação Básica. A partir dessas memórias, identificamos as racionalidades implícitas no ensino de Ciências. Do ponto de vista da racionalidade técnica, a “aprendizagem é produto obtido através da elaboração de um conhecimento de interesse tipicamente instrumental” (ROSA; SCHNETZLER, 2003, p. 32), com isso, o aluno é considerado um sujeito que não possui conhecimentos prévios, e que “absorve” os conhecimentos transmitidos pelo professor.

Já a racionalidade prática aproxima a pesquisa da formação e atuação do professor, considerando a necessidade de resolver problemas práticos, em um processo de reflexão-na-ação (SCHÖN, 2000). Por fim, a racionalidade crítica se aproxima da prática, mas se difere pelo caráter coletivo e pelo intuito de transformar a prática docente, bem como o âmbito social no qual ocorre (ZEICHNER, 2008; CARR; KEMMIS, 1988).

Partindo desse contexto, seguem as análises realizadas a partir das memórias narrativas dos licenciandos quando alunos da Educação Básica, que constituíram os três ciclos apresentados a seguir.

Ciclo Reflexivo A.1) Memórias de um ensino embasado na racionalidade técnica

Este ciclo reflexivo é constituído por 14 US, que emergiram das escritas narrativas de 11 licenciandos (L1, L2, L4, L5, L6, L8, L10, L11, L12, L13 e L14), Sendo elas: aula expositiva-dialogada, uso de livros e texto, leitura de textos, atividades em livros, livros, livro didático, aulas teóricas, métodos tradicionais, *slides*.

As US resgatam aspectos da racionalidade técnica, como a mecanização e repetição de processos, sem objetivos de formar cidadãos pensantes que atuem e participem da sociedade. O docente é visto como técnico consumidor de metodologias e teorias, que não produz conhecimento e não tem autonomia, e que possui uma prática fortemente conteudista e acrítica (SLONSKI; ROCHA; MAESTRELLI, 2017).

Identificamos que algumas metodologias de ensino se repetem nas narrativas dos licenciandos, dentre elas os métodos tradicionais. Desse viés, podem fazer parte as aulas expositiva-dialogada e as aulas teóricas, que têm a função de transmitir informações aos estudantes e que, geralmente, quase não oportunizam ou estimulam o diálogo coletivo.

Nessas aulas normalmente o professor planeja “passar” mais conteúdo do que é possível no período disponível, não estabelece relações com o contexto em que o aluno está inserido e, na maioria dos casos, é cansativa (KRASILCHIK, 2016). Um dos recursos bastante utilizados para produzir essa aula são as apresentações em *slides*. De acordo com Krasilchik (2016), “em geral os professores repetem os livros didáticos, enquanto os alunos ficam passivamente ouvindo” (p. 80).

Com isso, apresentamos o recurso mais comum identificado de diversas formas nas US: o livro didático - uso de livros e texto, atividades em livros, livros, livro didático. As escritas enunciam com recorrência a presença do livro didático, que se mostra o protagonista do currículo em ação (EMMEL, 2015). Como identificamos nas narrativas dos licenciandos, Vasconcelos e Souto (2003) afirmam que “uma parcela considerável de professores ainda concebe os livros didáticos como inflexíveis manuais norteadores” (p. 94).

Por fim, um licenciando citou a leitura de textos como método de ensino utilizado nas aulas da Educação Básica, mas tais textos não são descritos na escrita narrativa. Acreditamos que podem ser originados de livros didáticos.

Sendo assim, foi possível analisar neste ciclo a forte presença da racionalidade técnica nas aulas de Ciências e Biologia, traduzidas nas escritas narrativas sobre as memórias da Educação Básica: “*bastante monótono, basicamente uso de livros e texto*” (L2, 2020); “*teoria, leitura de textos e atividades em livros*” (L4, 2020); “*expositiva dialogada*” (L5, 2020); “*mais tradicional*” (L6, 2020).

As narrativas expressam que a racionalidade técnica norteou o ensino de Ciências dos professores dos licenciandos, evidenciada pelas metodologias de ensino em uma perspectiva utilitarista e instrumentalizadora. Nesse contexto, o movimento formativo da IFAC possibilitou evidenciar metodologias de ensino que fossem além da racionalidade técnica, assumindo uma perspectiva prática (PÉREZ-GOMEZ, 1992; SCHÖN, 2000;) ou crítica/emancipatória (CARR; KEMMIS, 1988; ZEICHNER, 2008; ROSA; SCHNETZLER, 2003), que serão apresentadas no próximo ciclo.

Ciclo Reflexivo A.2) As aulas de Ciências para além da racionalidade técnica

A prática pedagógica do professor reflete suas concepções de ensino, conhecimento, aprendizagem além de sentimentos, crenças e compromissos sociais e políticos (BREMM; SILVA; GÜLLICH, 2020). Sustentados por bases epistemológicas, os professores são guiados

pelas e para as racionalidades: técnica, prática ou crítica/emancipatória. “Concepções de ensino que sustentam o valor da mediação pedagógica e a elaboração conceitual, através da linguagem, relacionam-se com concepções de aprendizagem, professor, aluno e conteúdo de ensino” (ROSA; SCHNETZLER, 2003, p. 37) e buscam superar o modelo da racionalidade técnica. Nesse sentido, este ciclo reflexivo apresenta memórias que marcaram os licenciandos por expressarem metodologias de ensino utilizadas por professores que buscaram ir além da racionalidade técnica na Educação Básica.

Seguem algumas narrativas: “[...] algumas aulas práticas em laboratório” (L1, 2020); “a professora que tive por mais tempo tinha métodos ótimos. Aula ao ar livre, modelos didáticos, experiências, seminários, aulas em laboratórios, etc.” (L9, 2020); “[...]existia o esforço docente para aproximar os conteúdos à realidade dos estudantes, com passeios, demonstrações, algumas atividades práticas” (L10, 2020).

Este ciclo reflexivo é constituído por 19 US, que emergiram das escritas narrativas de nove licenciandos (L1, L3, L7, L9, L10, L11, L12, L13, L14). Sendo elas: aulas práticas em laboratório, experiências, metodologias diferenciadas, atividades práticas, aulas práticas, passeios, aula ao ar livre, modelos didáticos, seminários, aula em laboratórios, aproximação dos conteúdos à realidade dos estudantes, práticas em laboratório, práticas ao ar livre, vídeos, pesquisa na *internet*, aulas no laboratório de informática.

Os recursos e metodologias presentes nas US possibilitam a discussão e a reflexão, e mostram caminhos para além da racionalidade técnica. Não há garantia de que o uso de tais metodologias efetive aulas menos conteudistas e acríicas, mas acreditamos que oportunizam a construção de pensamentos diferentes e transformadores. Percebemos que os licenciandos classificam como metodologias diferenciadas aquelas que parecem se distanciar dos chamados métodos tradicionais.

Uma das metodologias mais citadas foi a experimentação, denominada de diferentes maneiras pelos licenciandos, como aulas práticas em laboratório, experiências, atividades práticas, aulas práticas, aula em laboratórios, práticas em laboratório e práticas ao ar livre.

Os licenciandos citaram diferentes locais para o desenvolvimento dessas aulas práticas: laboratórios, local mais comum, mas não são todas as escolas que possuem; ar livre, em que podemos citar como exemplo o pátio da escola, onde podem acontecer as práticas nas escolas que não possuem laboratório; e a sala de aula, onde acreditamos que

aconteceram as aulas práticas evidenciadas nos discursos de alguns alunos, já que é o local cotidiano de realização das aulas.

De acordo com Krasilchik (2016), as principais funções das aulas práticas são: “despertar e manter o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos; desenvolver habilidades” (p. 87).

Segundo Silva e Zanon (2000):

As atividades práticas podem assumir uma importância fundamental na promoção de aprendizagens significativas em ciências e, por isso, consideramos importante valorizar propostas alternativas de ensino que demonstrem essa potencialidade da experimentação: a de ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos (SILVA; ZANON, 2000, p. 134).

Diferentemente da experimentação científica, a “experimentação escolar resulta de processos de transformação de conteúdos e de procedimentos científicos para atender a finalidade de ensino” (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 103). Há uma recontextualização, já que o experimento passa a ter fins didáticos, e o “erro” não constitui um problema (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009), mas um tempo e um espaço que permitem “que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos” (KRASILCHIK, 2016, p. 88).

Como afirmam Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 108), em muitas instituições escolares, “as atividades experimentais são episódicas, e, quando a escola dispõe de um laboratório, a visita a esse espaço constitui, em certos casos, verdadeira ‘excursão’ que atrai a curiosidade dos alunos, quebrando a ‘monotonia’ das aulas expositivas”. Nesse sentido, os licenciandos comentaram sobre aulas e atividades que tiveram em outros ambientes da escola, ou até mesmo fora dela, como passeios e aula ao ar livre.

As escritas narrativas não nos permitem identificar onde ocorreram esses passeios ou aulas ao ar livre, mas nos possibilitam a discussão sobre a importância de utilizar outros espaços escolares ou espaços não-formais (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009) para a realização das aulas de Ciências. Aulas no pátio, no bosque, nos corredores e nos jardins da escola apresentam para os alunos que todo lugar é lugar de aprender, e não só as quatro paredes das salas de aula. Além disso, essas atividades aumentam a interação professor-

aluno em função da mudança de arranjo, que normalmente associa o professor como dominante (KRASILCHIK, 2016).

Quando aulas acontecem fora da escola, como em museus, unidades de conservação ou até mesmo em rios e matas locais, os alunos se aproximam de suas realidades, dos fenômenos que acontecem em sua comunidade. Com isso, além de motivar e despertar o interesse dos estudantes, possibilitam a aprendizagem de conceitos e o desenvolvimento de valores e atitudes favoráveis à conservação do ambiente em que vivem (KRASILCHIK, 2016; MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Sendo assim, a partir das narrativas, existem questões que podem ser levantadas, como: como eram desenvolvidas as atividades experimentais? E as saídas de campo? Os alunos dialogavam? A atividade proposta se relacionava com algum conteúdo que estava sendo estudado? Tinha algum objetivo específico para o ensino de Ciências? Os alunos eram questionados ou podiam questionar? Realizavam exercícios? Sozinhos ou em grupo?

Um dos licenciandos citou o uso de seminários como metodologia presente nas aulas de sua Educação Básica. Essa é uma das estratégias de trabalho em grupo mais utilizadas pelos professores, por meio da qual os alunos pesquisam e preparam uma apresentação à turma sobre um tema (LIBÂNEO, 1990). Tal atividade, quando seguida de diálogo, oportuniza a troca de ideias e opiniões, além de auxiliar no desenvolvimento da capacidade de verbalização e argumentação, e de habilidades de trabalho coletivo responsável (PILETTI, 2004; LIBÂNEO, 1990). Com isso, surgiram mais questões: como era organizado esse trabalho? Durante a aula? Como eram as apresentações? Os colegas faziam perguntas?

A utilização de vídeos também foi citada por um licenciando, mas não foi situado o objetivo do uso do recurso. Para Morán (1995), são vários os usos do vídeo em sala de aula, sendo alguns inadequados, como tapa-buraco, enrolação, deslumbramento, perfeição e apenas exibição. Esse autor propõe algumas utilizações para a sensibilização, ilustração, simulação, como conteúdo de ensino, como produção, como avaliação, e como suporte de outras mídias (MORÁN, 1995). Para que finalidade esses vídeos eram utilizados? Os alunos discutiam o vídeo após a exibição? Eram trechos de filmes, documentários, simulações, animações ou visualizações no microscópio? De acordo com Günzel *et al.* (2019), “o uso de filmes na sala de aula pode ser uma metodologia pedagógica capaz de promover um ensino diferenciado por meio da discussão, da reflexão, da análise e da interpretação do filme

exposto aos alunos” (p. 113). Especificamente, para o ensino de Ciências, os filmes podem auxiliar na problematização e debate sobre questões como a construção dos fatos científicos, concepções de Ciência e História da Ciência (SANTOS, 2011).

Outro recurso mencionado foram os modelos didáticos, modelos que representam de maneira física e tridimensional algum objeto específico, como, por exemplo, uma célula eucariótica construída em forma de maquete (PAZ *et al.*, 2006; KRASILCHIK, 2016). Normalmente são confeccionados modelos fora de escala e com cores-fantasia, utilizando materiais de fácil acesso, como massinha de modelar e tinta, e recicláveis, como papelão e garrafa PET. Essas representações tornam mais didática a explicação e buscam concretizar os temas trabalhados que, geralmente, são abstratos. Assim, seguem as perguntas: quem construiu os modelos didáticos? Eram comprados pela escola ou feitos pelos alunos? Os alunos sabiam que a representação não era uma cópia da realidade? Sabiam das cores-fantasia e da escala?

A pesquisa na *internet* e as aulas no laboratório de informática também foram identificadas nas narrativas. Moran (1997) cita a divulgação, a pesquisa, o apoio ao ensino e a comunicação, como algumas aplicações educacionais da *internet*, porém, não são descritas as finalidades dessas atividades nas escritas narrativas dos licenciandos. Com isso, podemos realizar alguns questionamentos: como se caracteriza essa pesquisa? Será uma busca de informações, ou uma mera verificação? Essa pesquisa foi guiada? Os alunos selecionaram as fontes e buscaram referências confiáveis? A aula no laboratório serviu para a elaboração de um trabalho, visualização de simulações, busca em algum site específico?

Por fim, um licenciando relatou a aproximação dos conteúdos à realidade dos estudantes como algo que chamou a atenção durante as aulas na Educação Básica. E assim refletimos: como era realizada essa contextualização? Com textos de divulgação científica? Com reportagens de jornais e revistas? Com as saídas a campo? Com atividades experimentais? Enfim, bem como todos os outros componentes curriculares, as Ciências também precisam aproximar os conteúdos ao cotidiano dos alunos, dando significado ao que é trabalhado em sala de aula (CHAVES, 2013). Por isso, as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade precisam estar presentes no processo de alfabetização científica, ou seja, nas aulas de Ciências, para que os sujeitos possam realizar uma leitura do mundo de

maneira crítica, para que possam problematizar os mitos e conhecer e atuar sobre a sua realidade (AULER; DELIZOICOV, 2001).

Neste ciclo reflexivo foi possível compreender o ensino de Ciências e suas metodologias para além da racionalidade técnica, em que apresentamos as metodologias de ensino que emergiram da análise e que tendem para as racionalidades práticas ou críticas. Percebemos isso considerando que essas metodologias, normalmente, são utilizadas quando buscam promover o diálogo e participação entre pares, e não apenas a explanação e repetição de conteúdos.

Acreditamos que por influência das leituras disponibilizadas na bibliografia e dos planejamentos de aulas que os licenciandos faziam na PeCC III que envolviam aulas práticas, eles foram levados a refletir e resgatar em suas memórias as atividades experimentais. Com isso, o próximo ciclo reflexivo busca aprofundar as análises das escritas narrativas que resgatam a experimentação na Educação Básica.

Ciclo Reflexivo A.3) Potencialidades das atividades experimentais

Esse ciclo reflexivo é constituído por 13 US, que emergiram das escritas narrativas de sete licenciandos (L1, L3, L7, L9, L10, L11 e L12). Sendo elas: aulas práticas em laboratório, experiências, visualização, sistematização, observação, aulas práticas, aula em laboratórios, demonstrações, atividades práticas, práticas em laboratório e práticas ao ar livre. Algumas narrativas sobre isso: “experiências, visualização, sistematização” (L3, 2020); “observação, aula prática, [...]” (L7, 2020); “[...] demonstrações, algumas atividades práticas” (L10, 2020).

Ao refletir sobre as atividades experimentais percebemos que não existe um consenso acerca do que sejam os objetivos dessas atividades, pois podem ir desde “motivação, desenvolvimento de habilidades específicas de laboratório, aprofundamento dos conhecimentos científicos, até o desenvolvimento de atitudes científicas” (ROSITO, 2000, p. 207).

Partindo da análise das US: visualização, sistematização, observação e demonstrações; percebemos que as aulas práticas experienciadas foram desenvolvidas dentro da concepção demonstrativa. Isso significa que foram propostas “atividades práticas voltadas à demonstração de verdades estabelecidas” (ROSITO, 2000, p. 200) construindo uma imagem deformada da Ciência, tratando-a como uma verdade absoluta, com resultados exatos e indiscutíveis (GIL-PÉREZ et al., 2001).

Entre o passado e o presente: resgatando memórias para compreender as metodologias do ensino de Ciências

Campos e Nigro (1999) chamam tais atividades de demonstrações práticas e as caracterizam como:

atividades realizadas pelo professor, às quais o aluno assiste sem poder intervir. Possibilitam ao aluno maior contato com fenômenos já conhecidos, mesmo que ele não tenha se dado conta deles. Possibilitam também o contato com coisas novas - equipamentos, instrumentos e até fenômenos (CAMPOS; NIGRO, 1999, p.151).

Acreditamos que as demonstrações podem ser uma possibilidade para a experimentação desde que o aluno possa perguntar, intervir, problematizar e formular hipóteses sobre o que está sendo observado, o que depende da finalidade da aula prática. Porém, não é o que acontece normalmente nas aulas de Ciências e Biologia.

O livro didático ainda comanda o processo pedagógico, determinando o conteúdo e as maneiras de trabalhá-lo em sala de aula (GERALDI, 1994; EMMEL, 2015). Com isso, já que esse recurso normalmente trata a Ciência por meio de uma visão simplista e reproducionista (GÜLLICH; SILVA, 2013), os experimentos sugeridos por ele seguem essas ideias, e são encarados como forma de comprovação de teorias ou fixação dos conteúdos, apresentados, em geral, no final dos capítulos (TRIVELATTO; SILVA, 2017). Nesse contexto, se tais atividades experimentais são guiadas pelo livro didático, não sabemos o quão significativas para os alunos elas podem ser.

Alguns licenciandos mencionam experiências ao se referirem às aulas práticas, o que talvez seja por tratarem-se de escritas narrativas da primeira aula, considerando que ainda não haviam feito a leitura do texto de Rosito (2000), por meio da qual foi possível diferenciar os termos: experiência, experimento, atividade prática. Para essa mesma autora, o conceito de experiência é polissêmico, pode se tratar de “experiência de vida”, que se adquire através de um conjunto de vivências: “é um conjunto de conhecimentos individuais ou específicos que constituem aquisições vantajosas acumuladas, historicamente, pela humanidade” (p. 196).

Nesse contexto, foram abordadas várias nomenclaturas pelos licenciandos como: aulas práticas em laboratório, aulas práticas, aula em laboratórios, atividades práticas, práticas em laboratório e práticas ao ar livre. Tais US nos fazem concluir que a maioria dos licenciandos teve experiências com a experimentação na Educação Básica, tendo sido desenvolvidas em vários ambientes (laboratórios, ao ar livre, na sala de aula).

Porém, nos perguntamos: como eram desenvolvidas essas aulas práticas? Havia diálogo? Era necessário alcançar determinado resultado? Era permitido “errar”? Conforme Silva e Zanon (2000, p.136), “de nada adiantaria realizar atividades práticas em aula se esta aula não propiciar o momento da discussão teórico-prática que transcende o conhecimento de nível fenomenológico e os saberes cotidianos dos alunos”.

Sendo assim, esta categoria possibilita a reflexão do licenciando sobre a experimentação, no sentido de efetivar uma prática que vá além do desenvolvimento de atividades experimentais do tipo receita (com sequência ordenada de atividades que comprovam determinadas teorias), pois “aprender ciências é mais que isso, implica praticar ciências e essa prática resulta numa atividade reflexiva” (ROSITO, 2000, p. 202). Para Rosito (2000), as atividades experimentais terão sempre presente a ação e a reflexão, uma vez que: “não basta envolver os alunos na realização de experimentos, mas também procurar integrar o trabalho prático com a discussão, análise e interpretação dos dados obtidos” (p. 203).

Nas análises, observamos que um mesmo professor pode atuar de acordo com a racionalidade (técnica, prática ou crítica/emancipatória) dependendo da aula e do objetivo que pretende desenvolver. Isso fica claro a partir das problematizações que emergiram da análise e que demonstram as possibilidades que as metodologias nos apresentam. Dessa maneira, uma mesma metodologia de ensino também pode ser desenvolvida de acordo com qualquer uma das racionalidades, pois depende da intenção do professor com tal atividade.

Por meio dessas reflexões, percebemos que é possível que os professores em formação considerem suas experiências discentes ao planejar aulas de Ciências e Biologia (LUNARDI, EMMEL, 2020), mas que também podem considerar a transformação das práticas uma vez que “a análise de situações homólogas, possibilita que os professores avaliem, reconsiderem e reformulem as suas próprias práticas pedagógicas” (SILVA; SCHNETZLER, 2000, p. 51). Além disso, “o próprio ato de refletir estar presente em sua formação, acaba por fazer parte da sua constituição docente, forjando identidades docentes, aproximando o sujeito de um profissional reflexivo e crítico, que investiga a sua própria prática” (LUNARDI; EMMEL, 2020, p. 489).

Considerações Finais

Partindo dos contextos formativos da PeCC III, os licenciandos iniciaram um processo

Entre o passado e o presente: resgatando memórias para compreender as metodologias do ensino de Ciências

de escrita e reflexão sobre suas escritas narrativas, resgatando suas memórias sobre as aulas de Ciências da Educação Básica, lembrando como eram os métodos de ensino durante suas vidas estudantis. Pela IFAC, essas reminiscências ganharam voz no presente, revelando aspectos da constituição docente por meio do saber experiencial, resgatando as metodologias do ensino de Ciências que estiveram presentes em seu tempo escolar.

A partir do primeiro ciclo reflexivo identificamos metodologias como: aula expositiva-dialogada, uso de livros e texto, leitura de textos, atividades em livros, livros, livro didático, aulas teóricas, métodos tradicionais, slides; que nos remetem a um ensino embasado na racionalidade técnica. Já no segundo ciclo identificamos que as aulas de Ciências narradas buscavam ir além da racionalidade técnica, partindo de metodologias como: aulas práticas em laboratório, experiências, metodologias diferenciadas, atividades práticas, aulas práticas, passeios, aula ao ar livre, modelos didáticos, seminários, aula em laboratórios, aproximação dos conteúdos à realidade dos estudantes, práticas em laboratório, práticas ao ar livre, vídeos, pesquisa na internet, aulas no laboratório de informática. Por fim, no terceiro ciclo reflexivo abordamos as potencialidades das atividades experimentais apresentadas pelas narrativas dos licenciandos.

Percebemos, pela espiral reflexiva (categoria final) e pelos ciclos reflexivos (categorias intermediárias), a pertença a modos de compreender as metodologias do ensino de Ciências, em que a recursividade e a trama conceitual foram assumidas como procedimentos produtores de compreensões. Assim, a ATD, pela emergência do fenômeno retratado nas espirais e nos ciclos, propiciou compreensões e teorias que antes não eram reconhecidas pelas pesquisadoras. Foi possível compor a paisagem do mosaico diferente do previsto pela emergência das compreensões ampliadas na articulação de distintas e diferentes teorias que compõem as tramas desta IFAC na formação inicial de professores.

Identificamos as metodologias de ensino na perspectiva da racionalidade técnica e buscando ir além, expressando outras racionalidades: práticas ou críticas. As escritas narrativas assumiram novos contornos, pois ao resgatarem seus contextos estudantis, os licenciandos se permitiram, pela reflexão como categoria formativa, conhecer o presente através do passado, e analisar uma parte do processo de constituição de professores, na formação inicial.

Por meio da IFAC os licenciandos puderam refletir sobre suas memórias e, a partir

delas, sobre as metodologias do ensino de Ciências, elementos presentes diariamente na prática docente. As escritas narrativas relevam o saber experiencial construído desde a Educação Básica e que contribui para a constituição do professor. Com isso, acreditamos na potencialidade do modelo proposto que, ao considerar o valor formativo da reflexão crítica da IA, proporciona momentos de reflexão e torna possível novas compreensões sobre as práticas.

Referências

- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 122-134, jul-dez 2001.
- BOSZKO, C.; ROSA, C. T. W. . Diários Reflexivos: definições e referenciais norteadores. **Revista Insignare Scientia**, v. 3, p. 18, 2020.
- BREMM, D.; GÜLLICH, R. Sistematização de experiências: conceito e referências para formação de professores de Ciências. **Revista REAMEC**, Cuiabá, v. 8, n. 3, p. 553-575, set-dez 2020.
- BREMM, D.; SILVA, L. H. A.; GÜLLICH, R. I. C. Experimentação, ciência e ensino: concepções e relações na formação inicial de professores do PETCiências. **ReBECCEM**, Cascavel (PR), v. 4, n. 1, p. 101-123, abr. 2020.
- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de Ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.
- CARNIATTO, I. **A formação do sujeito professor: investigação narrativa em ciências/biologia**. Cascavel: Edunioeste, 2002.
- CARR, W; KEMMIS, S. **Teoría Crítica de la enseñanza – la investigación- acción em la formación del profesorado**. Barcelona: Martinez Rocca. 1988.
- CHAVES, S. N. **Reencantar a ciência, reinventar a docência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.
- CONTRERAS, J. D. La investigación en la acción. **Cuadernos de Pedagogía**, n. 224, Madrid: Morata, p. 7-31, abril 1994.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodología do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.
- ELLIOTT, J. **La investigación-acción en educación**. Madrid: EdicionesMorata, 1990.
- EMMEL, R. **O currículo e o livro didático da Educação Básica: contribuições para a formação do Licenciando em Ciências Biológicas**. 2015. Tese (Pós-Graduação em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí). Ijuí, 2015.
- GASTAL, M. L. A.; AVANZI, M. R. Saber da experiência e narrativas autobiográficas na formação inicial de professores de biologia. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 21, n. 1, p. 149-158, 2015.

- GERALDI, C. M. G. Currículo em ação: buscando a compreensão do cotidiano da escola básica. **Pro-posições**, v. 5, n. 3, p. 11-132, nov. 1994.
- GIL-PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.
- GONÇALVES, T. O.; GONÇALVES, T. V. O. Reflexões sobre uma prática docente situada: buscando novas perspectivas para a formação de professores. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (org.). **Cartografias do Trabalho Docente: Professor(a)-pesquisador(a)**. Campinas: Mercado de Letras, 1998.
- GÜLLICH, R. I. C. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências**: um processo de investigação-formação-ação. 2012. Tese. (Pós-Graduação em Educação nas Ciências), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2012.
- GÜLLICH, R. I. C.; SILVA, L. H. A. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.15, n. 02, p. 155-167, maio-ago 2013.
- GÜNZEL, R. E.; MARSANGO, D.; BOTH, M.; SANTOS, E. G. Os filmes na escola: um instrumento de ensino e aprendizagem. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 9, n. 3, p. 112-121, set./dez. 2019.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.
- LARROSA, J. B. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, n. 19, jan./fev./mar./abr. 2002.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1990.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- LUNARDI, L.; EMMEL, R. Reminiscências de licenciandos em Ciências Biológicas sobre o ensino de Ciências na Educação Básica. **Práxis Educacional**, v. 16, n. 43, p. 472-493, 2020.
- MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.
- MARCELO GARCIA, C. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. p. 53-76. In: NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 51-76.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. Bauru: **Ciência e Educação**, v.9, n. 2, p. 191-211, 2003.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3 ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.
- MORAES, R.; RAMOS, M. G. **Construindo o conhecimento**: uma abordagem para o ensino de Ciências. Porto Alegre: SAGRA, 1988.
- MORAN, J. M. Como utilizar a Internet na educação. **Ciência da Informação**, v. 25, n. 2, p. 146-153, mai. 1997.

- MORÁN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**. São Paulo: ECA-Ed. Moderna, jan./abr. 1995, n. 2, p. 27-35.
- PAZ, A. M.; ABEGG, I.; ALVES FILHO, J. P.; OLIVEIRA, V. L. B. Modelos e modelizações no ensino: um estudo da cadeia alimentar. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 157-170, jul-dez 2006.
- PÉREZ-GOMEZ, A. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Portugal: Ed. Porto, 1992.
- PILETTI, C. **Didática Geral**. São Paulo: Ática, 2004.
- PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor: un recurso para investigación en el aula**. Diáda: Sevilla, 1997.
- RADETZKE, F. S. **A docência no ensino superior e a formação continuada dos professores formadores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. 2020. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de Ciências) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2020.
- ROSA, M. I. P. SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores de Ciências. **Ciência & Educação**. v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003.
- ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.
- SANTOS, E. G. **A História da Ciência no Cinema: Contribuições para a Problematização da Concepção de Natureza da Ciência**. 2011. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino Científico e Tecnológico) - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Santo Ângelo, 2011.
- SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- SILVA, L. H. A.; SCHNETZLER, R. P. Buscando o caminho do meio: a “sala de espelhos” na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 6, n. 1, p. 43-53, 2000.
- SILVA, L. H. A., ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.
- SLONSKI, G. T.; ROCHA, A. L. F.; MAESTRELLI, S. R. P. **A racionalidade técnica na ação pedagógica do professor**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.
- SOUSA, R. S.; GALIAZZI, M. C. O jogo da compreensão na análise textual discursiva em pesquisas na educação em ciências: revisitando quebra-cabeças e mosaicos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 3, p. 799-814, 2018.
- TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

ZEICHNER, K. M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 29, n. 103, p. 535-554, maio/ago. 2008.

Agradecimentos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do Instituto Federal Farroupilha, com o parecer número: 3.480.062.

Sobre as autoras:

Larissa Lunardi

Mestra em Ensino de Ciências pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo (2020). Licenciada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa (2018).

E-mail: larissalunardi18@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3434-3397>

Rúbia Emmel

Possui Licenciatura em Pedagogia, pela Sociedade Educacional Três de Maio - SETREM (2008), Especialização em Educação Infantil e Alfabetização (2009), Mestrado em Educação Nas Ciências pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI (2011) e Doutorado em Educação Nas Ciências pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI (2015). É Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, no Instituto Federal Farroupilha, IFFAR, Câmpus Santa Rosa, na área de Pedagogia, nos Cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Ciências Biológicas. Professora Colaboradora do Quadro permanente do PPGEC - Mestrado em Ensino de Ciências.

E-mail: rubia.emmel@iffarroupilha.edu.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4701-8959>

Recebido em: 18/01/2021

Aceito para publicação em: 18/04/2021