

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS CERRO LARGO  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO**

**JIULIA CARLA MARIN CARPENEDO**

**O DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS INVESTIGATIVOS E FORMATIVOS  
NO ENSINO DE CIÊNCIAS:  
DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR AO ENSINO**

**CERRO LARGO**

**2024**

**JIULIA CARLA MARIN CARPENEDO**

**O DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS INVESTIGATIVOS E FORMATIVOS  
NO ENSINO DE CIÊNCIAS:  
DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR AO ENSINO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Roque Ismael da Costa Güllich

**CERRO LARGO**

**2024**

## **Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Carpenedo, Jiulia Carla Marin

O desenvolvimento de processos investigativos e formativos no Ensino de Ciências: da formação do professor ao ensino / Jiulia Carla Marin Carpenedo. -- 2024.

132 f.

Orientador: Doutor em Educação nas Ciências Roque Ismael da Costa Güllich

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Cerro Largo, RS, 2024.

I. Güllich, Roque Ismael da Costa, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

**JIULIA CARLA MARIN CARPENEDO**

**O DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS INVESTIGATIVOS E  
FORMATIVOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:  
DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR AO ENSINO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 19/12/2024.

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 **ROQUE ISMAEL DA COSTA GULLICH**  
Data: 19/12/2024 14:59:16-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Dr. Roque Ismael da Costa Gúlich – UFFS**  
**Orientador**

Documento assinado digitalmente  
 **PAULA VANESSA BERVIAN**  
Data: 19/12/2024 13:42:18-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Paula Vanessa Bervian – UFFS**

Documento assinado digitalmente  
 **CAMILA BOSZKO**  
Data: 19/12/2024 14:51:52-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Dra. Camila Boszko**  
**Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS**

Documento assinado digitalmente  
 **MARIA CRISTINA PANSERA DE ARAUJO**  
Data: 19/12/2024 13:32:46-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Cristina Pansera- de -Araújo – UNIJUÍ**  
**Avaliadora externa**

“A alegria que se tem em pensar e aprender  
faz-nos pensar e aprender ainda mais”  
(Aristóteles).

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ser meu guia, meu mestre, minha base nos momentos de maior angústia, mas também, de alegria.

Aos meus pais, pela vida e por sempre me incentivarem e mostrarem a importância dos estudos.

Ao meu marido, Mateus, por toda compreensão, incentivo e apoio, sendo paciente e compreensivo nos muitos finais de semana de estudo e dias corridos, precisando muitas vezes assumir as tarefas da casa para que eu conseguisse conciliar estudo, trabalho e afazeres domésticos.

Ao meu irmão Julio Cesar, por todo incentivo, palavras acolhedoras e “choques de realidade” necessários para que eu continuasse.

Agradeço imensamente ao meu orientador, Professor Dr. Roque Ismael da Costa Güllich, por toda compreensão, direcionamento, escuta e orientações nessa etapa tão importante da minha trajetória formativa.

Aos membros da banca, Professora Dr.<sup>a</sup> Paula Vanessa Bervian, Professora Dr.<sup>a</sup> Maria Cristina Pansera-de- Araújo e a Pós-Doutoranda Camila Boszko, por aceitarem o convite para a banca e suas contribuições para esta pesquisa.

Agradeço ainda à Universidade Federal da Fronteira Sul, em especial ao Programa de Pós Graduação no Ensino de Ciências (PPGEC), *campus* Cerro Largo, por possibilitar essa formação acadêmica.

As amigas construídas durante o mestrado, levarei para a vida. Foram muitas trocas, aprendizagens, conversas, alegrias e angústias. Ah... as caronas, que momento leve, descontraído e, até mesmo, terapêutico. Muitas trocas e até mesmo orientações e dicas para os trabalhos. Momentos inesquecíveis que ficarão guardados em minha memória.

Sou imensamente grata por toda as aprendizagens e vivências durante este percurso formativo!

## RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo analisar processos investigativos de formação e ensino a fim de aprofundar a compreensão sobre os processos da Investigação-Formação-Ação para o Ensino de Ciências (IFAEC), no contexto da formação inicial de professores/licenciandos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo/RS. O estudo é de natureza qualitativa, do tipo bibliográfico e documental, e foi realizado por meio de uma revisão do tipo estado do conhecimento na Base de Dados de Teses e Dissertações na (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação e Tecnologia (IBICT), voltada ao ensino de Ciências investigativo na formação inicial e continuada de professores e na docência de Ciências, bem como de uma análise dos Trabalhos de Conclusão de Estágio (TCE) dos estagiários da sétima fase do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo/RS. A metodologia de análise e a produção dos resultados basearam-se na análise de conteúdo (AC) de Bardin (2011), desenvolvida em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e interpretação. Os resultados decorrem de dois movimentos: i) revisão bibliográfica, na qual verificamos que os trabalhos acadêmicos analisados mostraram que as concepções de ensino investigativo são de racionalidade técnica, prática e, principalmente, crítica, com pesquisas focadas em processos investigativos na formação continuada e no ensino de Ciências na educação básica, além de apresentarem estratégias investigativas presentes no desenvolvimento do ensino investigativo em Ciências; ii) análise dos planos de ensino desenvolvidos pelos estagiários, em que: a) identificamos as etapas da IFAEC: *problematização, planificação, ação, avaliação e modificação*, bem como a maneira como essa metodologia de ensino foi desenvolvida e compreendida pelos licenciandos durante o desenvolvimento dos planos de ensino, seguindo essas etapas, de forma que apresentaram três estratégias investigativas: o ensino por investigação (EI), a experimentação investigativa (Exp. I) e o educar pela pesquisa (EP), com a seguinte frequência: EI (42:45), Exp. I (29:45) e o EP (11:45), o que mostra a presença da investigação como metodologia fundamental no ensino de Ciências, fundamentada nos pressupostos reflexivos-investigativos; b) tecemos a análise das narrativas reflexivas dos licenciandos a partir da produção das aulas planejadas, nas quais apresentaram os elementos constitutivos da formação em Ciências fundamentados na prática de ensino – estágio, os dilemas e inquietações, os elementos de formação inicial e a proposição: reflexão prospectiva. Como elementos de um bom professor, encontramos: consciência de classe, temática e domínio do conteúdo, realidade dos alunos, atividades experimentais práticas,

necessidades formativas, invenções e reflexões, formação científica, professor pesquisador, formação continuada e, por fim, a IFAEC apresentou grande potencial investigativo-formativo, mostrando-se presente em 11 narrativas de forma implícita e, em oito, de forma explícita. Assim, percebemos que os processos investigativo-formativos com base na IFAEC, fundamentada na investigação-formação-ação em Ciências (IFAC), apresenta grande potencial pedagógico como estratégia de ensino e de formação para o professor de Ciências, pois possibilitam a aprendizagem e a prática investigativa e reflexiva do professor.

Palavras-chave: formação inicial; estágio supervisionado; estratégias investigativas; ensino investigativo; Investigação-formação-ação no ensino de Ciências.

## ABSTRACT

The present research aims to analyze investigative training and teaching processes in order to deepen the understanding of the processes of Research-Training-Action for Science Teaching (IFAEC), in the context of initial teacher training. The study is qualitative in nature, bibliographic and documentary, and was carried out through a bibliographic review of the state of knowledge type in the Theses and Dissertations Database (BDTD) of the Brazilian Institute of Information and Technology (IBICT), focused on investigative Science teaching present in the initial and continuing training of teachers and in Science teaching, as well as an analysis of the Internship Completion Works (TCE) of interns in the seventh phase of the Degree course in Biological Sciences at the Federal University of Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo/RS campus. The analysis methodology and production of results were based on the content analysis of Bardin (AC) (2011), developed in three stages: pre-analysis, exploration of the material and treatment of the results obtained and interpretation. The results arise from two movements: i) bibliographical review, in which we verified that the academic works analyzed showed that the conceptions of investigative teaching are of technical, practical and, mainly, critical rationality, with research focused on investigative processes in continuing training and teaching Science in basic education, in addition to presenting investigative strategies present in the development of investigative teaching in Science; ii) analysis of teaching plans developed by interns, in which: a) we identified the stages of IFAEC: *problematization, planning, action, evaluation and modification*, as well as the way in which this teaching methodology was developed and understood by undergraduate students during the development of teaching plans, following these stages, so that they presented three investigative strategies: teaching through investigation (EI), investigative experimentation (Exp. I) and educating through research (EP), with the following frequency: EI (42:45), Exp. I (29:45) and the EP (11:45), which shows the presence of investigation as a fundamental methodology in Science teaching, based on reflective-investigative assumptions; b) we analyzed the reflective narratives of graduates based on the production of planned classes, in which they presented the constituent elements of training in Science as based on teaching practice – internship, dilemmas and concerns, elements of initial training and the proposition: prospective reflection. As elements of a good teacher, we find: class awareness, theme and content mastery, students' reality, practical experimental activities, training needs, inventions and reflections, scientific training, teacher researcher, continued training and, finally, IFAEC presented great investigative-formative potential, being present in 11 narratives implicitly and, in eight, explicitly. Thus, we realize that investigative-training

processes based on IFAEC have pedagogical potential as a teaching and training strategy for Science teachers, as they enable the teacher's learning and investigative and reflective practice.

Keywords: initial training; supervised internship; investigative strategies; investigative teaching; research-training-action for Science teaching.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Análise de teses e dissertações sobre os processos de investigação-ação (IA) presentes nos processos formativos de um professor de Ciências.....	33
Quadro 2 – Análise de teses e dissertações sobre as estratégias de ensino em Ciências presentes em pesquisas brasileiras.....	49
Quadro 3 – Planejamentos que apresentaram as etapas da espiral autorreflexiva da IFAEC explicitamente.....	65
Figura 1 – Etapas da Espiral Autorreflexiva .....	82
Quadro 4 – Elementos constituintes da formação em Ciências.....	95
Quadro 5 – Receita de um bom professor - elementos de formação citados.....	107
Quadro 6 – Percebe/reconhece conscientemente o potencial investigativo-formativo da IFAEC .....	110
Figura 2 – Etapas da Espiral Autorreflexiva .....	118

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Alfabetização científica
AC	Análise de Conteúdo
ACTIO	Docência em Ciências
Amaz RECM	Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BNC	Base Nacional Comum
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DF	Diário de Formação
E	Ensino
EB	Educação Básica
EI	Ensino investigativo
ENCI	Ensino de Ciências
EP	Educar pela pesquisa
ES	Ensino Superior
Exp. I	Experimentação investigativa
F	Formação
FC	Formação continuada
FI	Formação inicial
GEOCAPES	Sistema de Indicadores de Resultados Georreferenciados
GÓNDOLA	Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias
IA	Investigação-ação
IBICT	Instituto Brasileiro de Iniciação Científica e Tecnológicas
IC	Iniciação científica
IFA	Investigação-formação-ação
IFAEC	Investigação-formação-ação no ensino de Ciências
LCB	Licenciando de Ciências Biológicas
MP	Mapas conceituais
MEC	Ministério da Educação
PA	Pesquisa-ação

QSC	Questões sociocientíficas
REDLADECIN	Revista Latino-Americana de Educação Científica, Crítica e Emancipatória
RP	Resolução de problemas
SDI	Sequência didática investigativa
SE	Sistematização de experiências
SEI	Sequências experimentais investigativas
TCE	Trabalho de Conclusão de Estágio
UEG	Universidade Estadual de Goiás
UEMG	Universidade do Estado de Minas Gerais
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFG	Universidade Federal do Goiás
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNB	Universidade de Brasília
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
UNIJUÍ	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
UNIVATES	Universidade do Vale do Taquari
UR	Unidades de Registro
UTFPR	Universidade Tecnológicas Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO: DA PROBLEMATIZAÇÃO À PLANIFICAÇÃO DO PROCESSO DE IFAC .....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>PROCESSOS INVESTIGATIVOS, FORMATIVOS E DE ENSINO EM CIÊNCIAS PRESENTES EM PESQUISAS BRASILEIRAS .....</b>	<b>27</b>
2.1	INTRODUÇÃO .....	28
2.2	METODOLOGIA .....	32
2.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	33
2.4	CONCLUSÃO .....	42
2.5	REFERÊNCIAS .....	43
<b>3</b>	<b>ESTRATÉGIAS INVESTIGATIVAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS: ANÁLISE EM PRODUÇÕES BRASILEIRAS .....</b>	<b>46</b>
3.1	INTRODUÇÃO .....	47
3.2	METODOLOGIA .....	48
3.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	49
3.4	CONCLUSÃO .....	55
3.5	REFERÊNCIAS .....	56
<b>4</b>	<b>A INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM PLANEJAMENTOS DESENVOLVIDOS POR LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS</b>	<b>59</b>
4.1	CONTEXTUALIZANDO O PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS .....	60
4.2	PLANIFICANDO A INVESTIGAÇÃO SOBRE OS PROCESSOS DE ENSINO E PLANEJAMENTOS DE CIÊNCIAS .....	63
4.3	AVALIANDO O DESENVOLVIMENTO DO PLANEJAMENTO DO ENSINAR (E FORMAR-SE EM) CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO .....	64
4.4	COMPREENDER O PROCESSO É PROPOR MODIFICAÇÕES: A CONTEXTUALIZAÇÃO COMO PROPOSIÇÃO .....	82
4.5	REFERÊNCIAS .....	83
<b>5</b>	<b>INVESTIGAR É PRECISO: PROCESSOS FORMATIVOS QUE PERMEIAM A PRÁTICA AUTORREFLEXIVA DA INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM CIÊNCIAS.....</b>	<b>88</b>

5.1	CONTEXTO E ELEMENTOS FORMATIVOS: FORMAÇÃO PARA A PRÁTICA AUTORREFLEXIVA EM CIÊNCIAS .....	89
5.2	DESENVOLVENDO A INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM CIÊNCIAS .....	93
5.3	COMPREENDENDO PROCESSOS INVESTIGATIVO-FORMATIVOS NA FORMAÇÃO E DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS.....	94
5.4	POR ONDE ANDAMOS, AONDE CHEGAMOS E O QUE QUEREMOS ALCANÇAR? .....	112
5.5	REFERÊNCIAS .....	113
<b>6</b>	<b>PROPOSIÇÕES E REFERÊNCIAS A PARTIR DE UM PROCESSO DE IFAEC .....</b>	<b>118</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>122</b>
	<b>ANEXO A – Projeto de pesquisa submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFFS, parecer N° 6620148.....</b>	<b>125</b>

## **1 CONTEXTUALIZAÇÃO: DA PROBLEMATIZAÇÃO À PLANIFICAÇÃO DO PROCESSO DE IFAC**

Uma espiral autorreflexiva não pode ser simplesmente pensada ou criada com base nas leituras teóricas; ela precisa estar amalgamada ao processo, sendo vivida e experienciada ao longo da investigação-ação (IA). Nesse processo de investigação, durante a participação em um componente curricular do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Investigação-Formação-Ação em Ciências (IFAC), no desenvolvimento de ações docentes e na escrita dos relatos de tais ações (uma experiência de pesquisa da própria prática), emergiu, no diálogo com o professor orientador desta dissertação, uma nova etapa para espiral: a Contextualização<sup>1</sup>.

A etapa “contextualização” surgiu a partir do processo formativo da pesquisadora que relacionou o báculo (broto de uma samambaia) a sua espiral auto formativa e autorreflexiva, a partir do desenvolvimento de uma aula planejada e realizada de acordo com as etapas apresentadas pela macrometodologia da Investigação-Formação-Ação no Ensino de Ciências (IFAEC). O plano de ensino se destinou a uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, em que foi planejado um bloco de aulas sobre o tema alimentação saudável e resultou em um relato de experiência publicado e apresentado em evento da área.

Ademais, ao escrever um dos artigos desta investigação, essa etapa se consolidou como uma proposição emergente da análise do percurso formativo de professores de Ciências. Contextualizar não é apenas pensar e descrever a realidade ou apresentar um contexto de pesquisa; contextualizar é problematizar e refletir sobre o processo que se investiga. Assim, além de apresentar um problema e referências teórico-metodológicas, é necessário estar atento ao processo de investigação como uma grande planificação. É essa planificação que apresentamos nesta introdução.

O trabalho docente não pode ser resumido à prática pedagógica utilizada, pois o conhecimento pedagógico de conteúdo é de extrema complexidade. Esse conhecimento vai além do domínio da disciplina em questão - as Ciências - envolve os conhecimentos e os modos de conhecer que precisam ser compreendidos pelos alunos, entre outros fatores (Silva; Schnetzler, 2006).

O ensinar e o aprender Ciências demandam a compreensão de conceitos e teorias que ocorrem por meio do entendimento do mundo, utilizando-se da experimentação, da observação, do diálogo, da pesquisa e da análise. Em outras palavras, o ensino de Ciências possibilita uma

---

<sup>1</sup> Melhor compreensão na conclusão do artigo 3 desta dissertação.

infinidade de práticas pedagógicas para a formulação do conhecimento científico, que, em geral, perpassam ou interdependem de um ensino investigativo<sup>2</sup> (Güllich, 2013).

Para desenvolver todas essas ações pedagógicas, o professor precisa estar em constante processo de reflexão sobre sua prática pedagógica. Ao refletir, o professor modifica seu fazer pedagógico e, ao modificá-lo, depara-se com questões teóricas que o fundamentam e que são relevantes para a sua constituição e formação profissional. Assim,

[...] o ato de investigar a prática docente e refletir sobre a mesma, estimula a formação de professores críticos e reflexivos, no sentido da ação e da transformação social dos sujeitos, da escola e da sociedade, tendo como resultado o desenvolvimento profissional e consequentemente de um ensino, pautado pela reflexão (Bremm *et al.*, 2021, p. 3).

O professor vai se constituindo na e para a prática pedagógica, em que “o relato das nossas histórias, profissionais e pessoais, tanto pode nos mostrar como estamos nos (re)construindo, continuamente, quanto produz essa (re)construção, em um processo enredado em histórias de tantas outras pessoas que formam a teia de identidades nas quais estamos socialmente engajados” (Resende; Freitas; Bassoli, 2023, p. 4). Dessa forma, não significa abandonar o papel teórico ou das referências educacionais metodológicas, mas priorizar/dar ênfase a uma perspectiva reflexiva e crítica da prática.

Os processos de ensino e de aprendizagem são a centralidade das práticas educacionais, em que “está sempre em pauta, o modo em que ensinamos” e “o conteúdo é sempre o centro da aula” (Güllich, 2013, p. 71). Por conta disso, o conhecimento teórico e o conhecimento didático e curricular de um professor de Ciências deve estar em constante atualização, pois processos formativos devem acontecer, a fim de favorecer o aperfeiçoamento e o desenvolvimento das suas práticas pedagógicas para o ensino de Ciências.

Para Zeichner e Diniz-Pereira (2005), o professor aprimora seu fazer pedagógico por meio da investigação de sua própria prática, na qual a pesquisa modifica o trabalho docente, tornando-o motivador e valorizado. Assim, a “pesquisa-ação tem o potencial de contribuir fundamentalmente para o refazer da escola como instituição, melhorando suas relações com a comunidade e promovendo uma educação de alta qualidade para todas as crianças, jovens e adultos” (Zeichner; Diniz-Pereira, 2005, p. 72). A pesquisa-ação<sup>3</sup> é definida como uma

<sup>2</sup> Nesta investigação, consideramos ensino investigativo para se referir ao conjunto de aulas que se utilizam de estratégias de ensino investigativas, desde o ensino por investigação, educar pela pesquisa, experimentação investigativa até a modelagem nas ciências, resolução de problemas, pedagogia de projetos entre outras que se articulem ao processo de IFAEC.

<sup>3</sup> Adotei o termo investigação-ação (IA) por estar relacionado ao processo de investigação-formação-ação e por estar presente na espiral autorreflexiva de ensino de Ciências e na formação do professor de Ciências. Nesta dissertação, esse termo é compreendido como sinônimo de pesquisa-ação (PA).

modalidade de pesquisa-formação que possibilita a “produção de conhecimento a partir da colaboração” (Resende; Freitas; Bassoli, 2023, p. 5), na qual as escolas e os professores podem problematizar, refletir e replanejar suas práticas (Resende; Freitas; Bassoli, 2023).

Para o exercício da ação reflexiva do trabalho pedagógico do professor, é necessário que a escola possibilite ações e esteja apoiada em fundamentos reflexivos, em que seja levado em consideração o currículo e a realidade educacional (Alarcão, 2010). Sabemos da importância do professor na sociedade, que evidencia sua relevância fundamental na formação cidadã e nos processos de ensino e de aprendizagem, em que “exerce uma mediação orquestrada e não linear” (Alarcão, 2010, p. 27) do conhecimento, essencial ao desenvolvimento e ao estímulo de diferentes capacidades coletivas e individuais.

As mudanças no meio educacional sempre estão ocorrendo e, por isso, o professor precisa estar em constante atualização e formação. Para ir em busca de uma prática pedagógica de qualidade, torna-se cada vez mais necessária a reflexão da própria prática, de maneira que o professor veja o lado positivo e o negativo das mudanças educacionais, a fim de que possa adaptá-las no seu fazer pedagógico. Assim, para Alarcão (2010),

a noção de professor reflexivo baseia-se na consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reprodutor de ideias e práticas que lhe são exteriores. É central, nesta conceptualização, a noção do profissional como uma pessoa que, nas situações profissionais, tantas vezes incertas e imprevistas, atua de forma inteligente e flexível, situada e relativa (p. 44).

Para o professor desenvolver um perfil reflexivo, ele precisa estar num contexto reflexivo, ou seja, a escola necessita possibilitar a reflexão no grupo, em que a “pesquisa-ação que concerne à formação de professores em contexto de trabalho” (Alarcão, 2010, p. 49) é entendida como uma metodologia que busca solucionar os problemas cotidianos da prática pedagógica, a qual, segundo Alarcão (2010), ocorre por meio da “planificação, ação, observação, reflexão”.

Assim, além da importância do processo autorreflexivo do professor, faz-se necessário que as escolas de Educação Básica e de Ensino Superior propiciem ambientes de trocas, indagações, aspirações e reflexões sobre o fazer pedagógico na prática do ensino e da aprendizagem de Ciências. A prática reflexiva não apenas promove a formação do professor, mas também possibilita uma “abordagem investigativa como promotora da aprendizagem e da reconstrução do conhecimento” (Massarani, 2021, p. 2) para os alunos, que se tornam interativos nos processos de ensino e de aprendizagem.

A investigação-ação (IA), definida e entendida como “a aprendizagem a partir da experiência e a formação com base na reflexão têm muitos elementos em comum” (Alarcão,

2010, p. 49-50), possibilita a compreensão dos aspectos teóricos e metodológicos do fazer pedagógico. Segundo Alarcão (2010),

nos últimos anos, tem-se realçado o valor formativo da pesquisa-ação e a formação em contexto de trabalho, pelo que muitas vezes se usa o trinômio pesquisa-formação-ação. Subjaz a esta abordagem a ideia de que a experiência profissional, se sobre ela refletir e conceptualizar, tem um enorme valor formativo (p. 51).

Já os processos investigativos acerca das práticas pedagógicas e da formação dos professores de Ciências, em contexto brasileiro, foram traduzidos e entendidos como uma Investigação-Formação-Ação (IFA) (Güllich, 2013). Os processos de IFA ocorrem por meio de um contexto situado (envolvimento interativo do pesquisador), com os outros (ação conjunta com pessoas e/ou grupos) e, consigo mesmo (sinônimo de investigação-ação/pesquisa da própria prática), num triplo diálogo formativo (Güllich, 2013). Esse modelo vai em busca de mudanças nas práticas pedagógicas, curriculares e sociais presentes nas escolas, seu contexto situado e nos sujeitos da ação situada: alunos e professores. Principalmente, quando “os modelos de pesquisa na formação do professor fundamentam-se na capacidade deste de formular questões válidas sobre sua própria prática e fixar-se objetivos que tratem de responder a tais questões” (Imbernón, 2011, p. 82).

A prática reflexiva nos processos de ensino e de aprendizagem de Ciências se configura como um processo de Investigação-Formação-Ação no Ensino de Ciências (IFAEC) (Bervian, 2019). Processo este que se forma a partir do conhecimento pedagógico do conteúdo, com vistas ao desenvolvimento curricular do ensino de Ciências. Assim, a IFAEC se constitui a partir da “investigação como princípio educativo, nas aulas de Ciências, em que a IFA constitui a IFAEC, ao articular a formação docente e o desenvolvimento do currículo” (Bervian, 2019, p. 168).

Essa proposta de investigação e formação para ação pedagógica em Ciências, a IFAEC, considera os preceitos construídos de forma colaborativa no coletivo, em que o planejamento das aulas de Ciências se configura na ação-reflexão em busca da *práxis* educativa (Bervian, 2019). Assim,

[...] o modelo IFAEC é profícuo e potente, pela colaboração entre os sujeitos professores, em movimento reflexivo, com aprofundamentos investigativos para serem apropriados pelos envolvidos, **visando à aprendizagem dos alunos da Educação Básica** (Bervian, 2019, p. 169, grifo nosso).

Por esse motivo, Bervian (2019) defendeu que o contato, durante a graduação, com o seu futuro local de trabalho, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e, também, os estágios curriculares, contribui na formação inicial, assim como contar

com o auxílio de profissionais mais experientes: os professores da escola e os professores formadores da Universidade (Bervian; Santos; Pansera-de-Araújo, 2019, p. 425).

A busca por um ensino investigativo tem sido pautada por metodologias que fundamentam/embasam de forma mais própria o processo de ensino de Ciências, em especial o Educar pela Pesquisa (EP), o Ensino por Investigação (EI) e a Experimentação Investigativa (ExI) como práticas críticas, investigativas e reflexivas do fazer pedagógico (Bervian, 2019; Radetzke; Güllich; Emmel, 2020).

O ensino de Ciências “com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos e, também, a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico” (Zompero; Laburú, 2011, p. 68). Assim, a prática reflexiva coloca todos os envolvidos em movimento e em processo de construção do seu próprio conhecimento, além de apresentar diversas metodologias e estratégias educacionais que possibilitam o desenvolvimento desse modelo de ensino em Ciências.

Dessa forma, o fazer pedagógico é entendido como um processo de construção do conhecimento, ocorrendo por meio da reflexão, análise e problematização (Rotta; França, 2018). Por isso, é relevante destacar a necessidade de momentos reflexivos nos processos de formação inicial (graduação) e continuada (cursos de aperfeiçoamento profissional, atualização, palestras e eventos, entre outros) para que os professores possam encontrar ferramentas para pensar e repensar sua prática pedagógica por meio de diferentes inquietações, perspectivas, teorias e experiências.

Nos processos de ensino e de aprendizagem em Ciências, diferentes metodologias de ensino se fazem necessárias para que a aprendizagem seja efetiva. Além disso, o próprio conhecimento das Ciências (Biológicas, também inclusas na área de Ciências Naturais/da Natureza) demanda a reprodução de práticas experimentais e de um ensino mais investigativo, a fim de construir uma aprendizagem efetiva. Dessa maneira, o EP é entendido como uma metodologia em espiral que se inicia com questionamentos/indagações reconstrutivas sobre o conteúdo estudado (seja na sua introdução de um novo conteúdo ou no decorrer das aulas de determinado temática). Quanto ao EI, este ocorre a partir de uma situação problema, em que o estudante precisa propor hipóteses para solucionar aquela problemática e que, em geral, perpassa um desenho experimental. Já a ExI trabalha na perspectiva metodológica, em que deseja reproduzir/testar/compreender um conceito científico por meio de experimentos científicos desenvolvidos no decorrer das aulas, com base em processos investigativos/de pesquisa (Güllich, 2019). Essas três metodologias de ensino mostram-se como pilares possíveis

para o fazer pedagógico investigativo de um professor de Ciências, o qual poderá englobá-las em sua prática diária. Assim,

no ensino por investigação o processo de aprendizagem dos estudantes passa a ser focado na inserção destes na cultura científica, de modo a possibilitar que o aluno seja capaz de desenvolver habilidades próximas do “fazer científico”, ao invés se pautar a aprendizagem na simples e pura aquisição dos conteúdos científicos. É necessário que a metodologia adotada provoque nos alunos a necessidade de enfrentar problemas cuja resolução demande estratégias dependentes de engajamento e autonomia (Santos; Franzolin; Sales, 2018, p. 1090).

A espiral autorreflexiva pode ser tomada como fundamento na investigação e na prática pedagógica reflexiva, podendo-se iniciar durante a sua formação inicial e seguir no decorrer de sua carreira pela formação continuada e pelo desenvolvimento profissional docente. Neste estudo, compreendemos a espiral autorreflexiva como um macrometodologia que orienta e comporta a organização e o planejamento do ensino investigativo num processo de IFAEC (Lima; Güllich; Bremm, 2024). Dessa forma, é importante salientar que as metodologias investigativas são buscadas para que o processo de ensino se dê pela IFAEC (Bervian, 2019).

Essa macrometodologia é entendida aqui como uma estrutura que engloba e alicerça a espiral autorreflexiva da IFAEC, a qual possibilita reflexões referentes à prática pedagógica e à formação docente. Assim, a espiral autorreflexiva que permeia o processo de IFAEC tem sido dividida em cinco etapas de desenvolvimento: a problematização, a planificação, a ação, a avaliação e a modificação, conforme situam Radetzke, Güllich e Emmel (2020).

O processo de ensino de uma aula de Ciências, fundamentada na IFAEC, comporta uma espiral autorreflexiva, em que a *problematização* está embasada nas perguntas e nos questionamentos reconstrutivos, assim como na “[...] experiência concreta, a observação reflexiva, a conceptualização e a experimentação ativa” (Alarcão, 2010, p. 53) e será o ponto de partida para o planejamento. A *planificação* refere-se ao planejamento e busca pela solução e compreensão do problema em questão, e a ação diz respeito ao desenvolvimento das aulas/atividades ou pesquisa, especialmente guiada e desenvolvida com metodologias de ensino investigativas, ocorrendo de forma contínua, no qual

a reflexão na ação acompanha a ação em curso e pressupõe uma conversa com ela. Refletimos no decurso da própria ação, sem a interrompermos, embora com breves instantes de distanciamento e reformulamos o que estamos a fazer enquanto estamos a realizá-la, tal como fazemos na intervenção verbal em situação de conversação (Alarcão, 2010, p. 54).

Nesse processo em que a reflexão ocorre no decorrer de toda a ação, perpassando-a, também encontramos maior ênfase na *avaliação*. No processo de IFAEC, o professor avalia o

seu fazer pedagógico, analisando os pontos positivos e negativos das aprendizagens de seus alunos e de sua prática de modo retrospectivo e prospectivo. Por último, a espiral autorreflexiva que conduz todo esse processo se volta para a *modificação*, momento em que são verificados quais aspectos podem ser modificados na prática, num sentido de proposição e de transformação do percurso/processo de pesquisa/ensino desenvolvido (Radetzke; Güllich; Emmel, 2020).

A prática investigativa-formativa e reflexiva no fazer pedagógico do professor possibilita ao profissional o constante aperfeiçoamento de sua prática, indo em busca de processos de ensino e de aprendizagem possíveis e de acordo com as necessidades específicas dos contextos educacionais em que atua (Güllich, 2013; Bervian, 2019; Lunardi; Emmel, 2021). A prática reflexiva diz que “a reflexão sobre a ação pressupõe um distanciamento da ação. Reconstruímos mentalmente a ação para tentar analisá-la retrospectivamente” (Alarcão, 2010, p. 54).

Nesse sentido, além do processo reflexivo ao longo da prática pedagógica, para que a espiral autorreflexiva se complete, o professor precisa ter em sua prática um Diário de Formação (DF) e os Relatos de Experiências (RE)<sup>4</sup> para narrar suas experiências, as dinâmicas das aulas em momentos distintos, suas reflexões e dilemas, teorizando-os e compreendo melhor os fatores que permeiam a prática docente. Assim,

o professor concebe a realidade escolar a partir do seu modelo didático particular, constituído por um conjunto de crenças de natureza diversa: concepções epistemológicas e ideológicas, concepções sobre o desenvolvimento humano, concepções sobre a aprendizagem e as relações sociais, concepções sobre os conteúdos, etc. Tal modelo é o pano de fundo que orienta e, ao mesmo tempo, condiciona toda a sua prática educativa (Porlán; Martín, 2001, p. 21, tradução própria).

Ao compreender a importância da reflexão sobre, na e para a ação, o professor de Ciências pode tornar-se pesquisador, questionador e inovador no seu fazer pedagógico, buscando o diferencial investigativo também em sua sala de aula, em consonância com a utilização de metodologias educacionais investigativas e aprimorando sua prática. Dessa forma, ao refletir sobre sua ação, o professor vai ao encontro da espiral autorreflexiva, analisando o seu fazer pedagógico e o seu entendimento e compreensão da importância do conteúdo, da concepção de Ciências, do ensino como aprendizagem e, também, abre espaço para o pensar/refletir em relação à sua ação, com características propositivas e prospectivas (Güllich, 2013).

---

<sup>4</sup> Acreditamos que os DF e os RE são gêneros autênticos de pesquisa da própria prática, porém a narrativa pode ser desenvolvida de outros modos, oralmente, bem como em relatórios e outros gêneros textuais acadêmicos, desde que com a intencionalidade de investigar a ação docente.

Com base nessas compreensões apresentadas referentes a contextualização inicial e referências teórico-metodológicas, acreditamos que a IFAEC pode ser pautada como um modelo viável de formação e de ensino investigativo. Dessa forma, surge-nos a seguinte problematização: Como o processo de IFAEC está permeando e orientando o fazer pedagógico de professores em formação inicial e quais são as contribuições desse processo para um ensino investigativo nas Ciências?

Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho é analisar processos investigativos de formação e ensino para aprofundar a compreensão sobre os processos de IFAEC, no contexto da formação inicial de professores, sendo os objetivos específicos: i) Ampliar o referencial teórico e identificar as estratégias de ensino investigativo que permeiam e fundamentam a formação e o ensino de Ciências por meio de uma revisão de estudos na Biblioteca de Teses e Dissertações (BDTD); ii) Identificar e reconhecer processos de IFAEC e as metodologias de ensino investigativas nos planejamentos de ensino elaborados por professores em formação inicial do curso de Ciências Biológicas, no componente curricular Estágio Supervisionado: Ciências no Ensino Fundamental; e iii) Analisar e compreender o potencial investigativo-formativo da IFAEC nas escritas/narrativas reflexivas elaboradas pelos professores em formação inicial do curso de Ciências Biológicas a partir do desenvolvimento dos planos de ensino desenvolvidos no componente curricular Estágio Supervisionado: Ciências no Ensino Fundamental.

Para atingir esses objetivos e dar conta do problema central, desenvolvemos uma planificação. Nesse sentido, este processo de IFAC teve uma abordagem qualitativa e trata-se de uma pesquisa do tipo bibliográfica e documental (Lüdke; André, 2013). Para tanto, foi realizada a coleta de dados por meio de um estudo de revisão bibliográfica sobre o estado do conhecimento do tema, com base na busca de dissertações e teses na Base de Dados de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) com os descritores: investigação, formação-ação no ensino de Ciências e “*investig*” no ensino de Ciências. A pesquisa está caracterizada como “Estado do Conhecimento” por trazer concepções e referências na compreensão sobre os processos formativos de ensino de Ciências por meio da investigação-formação-ação, advindas de um setor de pesquisa (Bardin, 2011).

Em outro momento da pesquisa, desenvolvemos uma pesquisa documental, a qual teve por finalidade analisar os Trabalhos de Conclusão de Estágio (TCE) dos licenciandos da sétima fase do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo/RS, da turma de 2022/1, no componente curricular Estágio Supervisionado: Ciências no Ensino Fundamental, identificando e categorizando os processos

que constituem a IFAEC. Os processos analisados voltam-se aos planos de ensino e as escritas autorreflexivas a partir da prática pedagógica fundamentada pela IFAEC. A leitura e a análise foram realizadas na íntegra e de forma cautelosa, a fim de obter os resultados almejados.

O desenvolvimento da análise e a produção dos resultados foram fundamentados na análise de conteúdo de Bardin (2011), desenvolvidos em três etapas: a pré-análise, a exploração dos materiais e o tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A primeira, a pré-análise, caracterizou-se pela “análise, a formulação das *hipóteses* e dos *objetivos* e a elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação final” (Bardin, 2011, p. 125). Nesse momento, foram lidas, relidas, sistematizadas e organizadas, várias vezes, as pesquisas do IBICT e os TCE.

Na segunda etapa, denominada de exploração do material, fase minuciosa, configurada na “codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas” (Bardin, 2011, p. 131) dos resultados encontrados. Nessa etapa, foram estabelecidas as categorias de análise para focalizarmos os objetivos da pesquisa.

Por fim, a última etapa caracterizou-se pelo tratamento dos resultados, inferências e interpretações, em que foi possível organizarmos os resultados produzidos/categorizados para serem interpretados. Nessa fase da pesquisa, os dados obtidos já estavam organizados em categorias para análise final e interpretação dos resultados encontrados, que foram cotejados com a literatura da área. Foi nessa etapa que acreditamos que a análise de conteúdo pode ser lida como a etapa de avaliação, contida na IFAC, a espiral autorreflexiva vivenciada pela pesquisadora principal desta investigação, a autora da dissertação.

Para a autorização da leitura e pesquisa realizada com os TCEs, foi submetido um projeto de pesquisa (Anexo A) ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFFS (Parecer N. 6620148).

Para tanto, esta dissertação está estruturada em seis capítulos, sendo que o primeiro se volta à introdução do trabalho e os outros, ao desenvolvimento dos resultados da pesquisa, organizados em quatro artigos científicos. A conclusão está contemplada no último capítulo.

No segundo capítulo, referente ao Artigo 1, “PROCESSOS INVESTIGATIVOS, FORMATIVOS E DE ENSINO EM CIÊNCIAS PRESENTES EM PESQUISAS BRASILEIRAS”<sup>5</sup>, procuramos ampliar a compreensão e o referencial teórico que fundamentam os processos formativos e o fazer pedagógico de Ciências pelo processo da investigação, da formação e da ação em Ciências, especialmente com um viés investigativo. Além disso,

---

<sup>5</sup> Artigo submetido à Revista Vivências, Qualis A4.

buscamos identificar as estratégias investigativas que se fizeram presentes nesses trabalhos. Tornamo-nos professores e nos constituímos como tais em nosso fazer pedagógico, em contato constante com a investigação e formação da e pela nossa prática pedagógica. Por isso, percebe-se a relevância em analisar a produção científica presente nos trabalhos acadêmicos *stricto sensu* que remetam à prática do profissional reflexivo (especialmente com IA) voltada a um ensino de Ciências investigativo e aos diferentes contextos de formação (formação inicial e continuada).

No terceiro capítulo, referente ao Artigo 2, “ESTRATÉGIAS INVESTIGATIVAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS: ANÁLISE EM PRODUÇÕES BRASILEIRAS”<sup>6</sup>, analisamos um total de 12 dissertações e nove teses, as quais apresentavam metodologias investigativas que se voltavam à prática autorreflexiva e/ou ao ensino investigativo em Ciências. Neste, as estratégias que mais se apresentaram, foram: Investigação-Ação (IA) (21:21), Ensino Investigativo (EI) (11:21), Diário de Formação (DF) (7:21), Educar pela Pesquisa (EP) (5:21), Investigação-Formação-Ação (IFA) (4:21), Sequência Didática (SD) (2:21), Mapa Conceitual (MC) (2:21), Oficinas Pedagógicas (OP) (2:21), Resolução de Problemas (RP) (2:21), e as demais estratégias se apresentam em apenas um trabalho, como Experimentação Investigativa (ExI), além dos Registros Fotográficos e Audiovisuais, Fóruns de Discussão, Questões Sociocientíficas, Cartas e Entrevistas Pedagógicas. Entre as estratégias voltadas ao ensino de Ciências, destacaram-se: EI, IA, EP (5:21), DF (3:31), MC e RP (2:21 cada). Já para a formação de professores de Ciências, as estratégias mais frequentes foram: IA (17:21), DF (4:21) e IFA (3:21). Percebemos, assim, o desenvolvimento de propostas de ensino investigativo por meio do uso das estratégias educacionais investigativas, e que a formação de professores (inicial ou continuada) está fazendo uso dessas estratégias a fim de promover uma prática pedagógica autorreflexiva (investigativo-formativa). Assim, os processos de ensino e aprendizagem em Ciências caminham para práticas investigativas e reflexivas em Ciências.

No quarto capítulo, referente ao Artigo 3, “A INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM PLANEJAMENTOS DESENVOLVIDOS POR LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS”<sup>7</sup>, o estudo teve como objetivo analisar os planos de estágio no curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, no componente Estágio Curricular Supervisionado: Ciências no Ensino Fundamental, considerando as etapas dos processos da IFAEC presentes, além de conteúdos, as séries, tempo e metodologias investigativas para o ensino de Ciências, visando ampliar a compreensão e os referenciais sobre esse processo. Assim, dos 19 TCE lidos,

<sup>6</sup> Artigo publicado na Revista Redlaccin.

<sup>7</sup> Artigo submetido à Revista Actio: Docência em Ciências, Qualis A3.

emergiram 45 planos de ensino, dos quais 13 conseguiram desenvolver as 5 etapas descritas pela espiral autorreflexiva. As metodologias investigativas mais presentes nos planos foram: EI (12:13), Exp. I (10:13) e EP (1:13) nos planos mais completos em relação à IFAEC. Já nos 32 planos restantes, as metodologias investigativas se apresentaram com a seguinte frequência: EI (30:32), Exp. I (20:32) e o EP (11:32). Os resultados indicam que os autores dos planos de ensino que conseguiram desenvolver as 5 etapas da espiral autorreflexiva incorporaram a IFAEC a partir dos conteúdos a serem estudados. No entanto, observou-se que o EP poderia ter sido melhor explorado nesses planos. Por outro lado, nos 32 planos restantes, percebemos uma maior diversidade de metodologias investigativas utilizadas, demonstrando a influência da IFAEC como metodologia investigativa ao partir da problematização e do questionamento sobre os temas voltados ao ensino de Ciências.

O capítulo quinto refere-se ao Artigo 4, “INVESTIGAR É PRECISO: PROCESSOS FORMATIVOS QUE PERMEIAM A PRÁTICA AUTORREFLEXIVA DA INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM CIÊNCIAS”<sup>8</sup>, desenvolvido a partir da leitura e análise das reflexões dos licenciandos estagiários sobre sua formação e docência em Ciências, a fim de verificar os processos formativos que permeiam a reflexão da própria prática. Entre os resultados obtidos, foi possível percebermos: elementos constituintes da formação de um professor de Ciências, elementos da “receita de um bom professor” e a compreensão do potencial investigativo-formativo da IFAEC. Quanto aos elementos constituintes da formação, tiveram destaque: a realidade dos alunos, as metodologias investigativas, a valorização das metodologias visuais, a experiência e o papel do co-formador, os desafios no ensino, a primeira aula/início da carreira, o comprometimento e a afetividade, as teorias e práticas de ensino, a inserção nas escolas por meio de programas institucionais, e o investimento na autonomia e os processos investigativos e críticos com os alunos. Quanto ao ser um bom professor, emergiram os seguintes elementos: consciência de classe, temática e domínio do conteúdo, realidade dos alunos, atividades experimentais e práticas, necessidades formativas, invenções e reflexões, formação científica, atuação como professor-pesquisador e engajamento em processo formativo (em formação continuada). Quanto ao potencial investigativo-formativo da IFAEC, este se fez presente nas narrativas, demonstrado de forma explícita por 11 dos 19 licenciandos e, de forma implícita, por 8 licenciandos. Assim, podemos afirmar o potencial da IFAC/IFAEC para o desenvolvimento do processo investigativo-formativo dos professores de Ciências em formação inicial, bem como sua repercussão no ensino de Ciências de cunho investigativo.

---

<sup>8</sup> O artigo será submetido à Revista Góndola.

Na sequência, apresentamos os artigos que compõem os resultados produzidos nesta dissertação, seguidos pela conclusão final desta pesquisa.

## **2 PROCESSOS INVESTIGATIVOS, FORMATIVOS E DE ENSINO EM CIÊNCIAS PRESENTES EM PESQUISAS BRASILEIRAS**

### **RESUMO**

Neste trabalho, buscamos analisar as teses e dissertações encontradas na base de dados da Base Digital Brasileira de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação e Tecnologia, referentes aos processos formativos que integram a formação inicial e continuada dos professores de Ciências, pautados em um ensino investigativo. O estudo caracterizou-se como uma pesquisa de estado do conhecimento, que analisou 21 trabalhos selecionados a partir das categorias de análise estabelecidas *a priori*, como ordem cronológica de publicação, instituição de ensino, temática, nível de ensino e, *a posteriori*, as concepções de ensino presentes nesses trabalhos. Verificamos que as concepções de ensino se voltam à racionalidade prática, principalmente, e à concepção crítica. Os níveis de ensino que mais se apresentaram foram: a formação continuada e a educação básica. Assim, percebemos a Investigação-Formação-Ação no Ensino de Ciências (IFAEC) como uma metodologia educacional preocupada com o ensino e com a formação do professor de Ciências. Além disso, possibilita a prática reflexiva do professor, baseada na espiral autorreflexiva, pautada no ensino investigativo em Ciências.

Palavras-chave: pesquisa-ação; prática pedagógica; Investigação-formação-ação.

### **ABSTRACT**

In this work we seek to analyze the thesis and dissertations found in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations of the Brazilian Institute of Information and Technology regarding the formative processes that integrate the initial and continuous formation of Science teachers, based on investigative teaching. The study was characterized as research of knowledge, which analyzed 21 different studies selected from analysis categories established *a priori*, such as: chronological order of publication, educational institution, theme, level of education, and, *a posteriori*, the teaching conceptions present in these studies. We found that the teaching conceptions are related to a practical rationality and, mainly, to a critical conception. The education levels that were more mentioned were continuing training and basic education. Thus, we perceive the Research-Training-Action in Science Teaching (IFAEC) as an educational methodology concerned with teaching and training of Science teachers. In addition, it enables the teachers' reflexive practice, based on the self-reflexive spiral and the investigative teaching of Science.

Keywords: research-action; pedagogical practice; research-training-action.

## 2.1 INTRODUÇÃO

A prática pedagógica<sup>9</sup> do professor é um tema sempre em pauta e presente em discursos e propostas de mudanças educacionais. Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), podemos perceber como meta a articulação entre ensino e formação (Brasil, 2018), na qual o país deve fazer esforços para manter os processos formativos, a fim de possibilitar o aperfeiçoamento pessoal e a melhoria nos processos de ensino e aprendizagem, o que também é vislumbrado na Base Nacional Comum (BNC - Formação) para Formação de Professores da Educação Básica (MEC, 2019).

A prática pedagógica de um professor de Ciências não é neutra, sempre está alicerçada em conhecimentos práticos trazidos pelo profissional docente e pelas experiências vivenciadas em conhecimentos da sua área de formação e em conhecimentos e concepções de Ciência, experimentação e ensino (Tardif, 2002).

Incorporar uma dimensão reflexiva na prática e na formação inicial e continuada dos professores de Ciências contribui para repensar seu fazer pedagógico. Uma escola reflexiva organiza e possibilita condições de reflexões individuais e coletivas (Alarcão, 2010), pois é na prática e para a prática que o professor vai desenvolvendo e aprimorando seu fazer pedagógico. Assim, “a Investigação-Ação é um processo de espiral autorreflexiva que ocorre por meio de ciclos sucessivos de planificação, ação, observação e reflexão” (Bremm; Güllich, 2022, p. 196), em que o professor vai reconstruindo sua prática pedagógica por meio da reflexão-ação crítica.

Ao término da formação inicial - início da profissão docente - muitos professores acabam lembrando de métodos educacionais a que foram submetidos no seu tempo de aluno e os utilizam em sua prática (Rosa, 2004). Por isso, é necessário que a prática investigativo-reflexiva esteja sempre presente no fazer pedagógico, seja nas práticas realizadas como professor<sup>10</sup>, em seu processo de formação inicial, seja como profissional docente, no seu processo de formação continuada. Dessa forma,

---

<sup>9</sup> Utilizaremos a expressão prática pedagógica como sinônimo de prática, prática do professor, fazer pedagógico, prática reflexiva e prática autorreflexiva.

<sup>10</sup> Compreendemos que todos os professores estão em formação, uns em formação inicial e outros em formação continuada.

ausente a perspectiva pedagógica, o professor não saberá mediar adequadamente a significação dos conceitos, com prejuízos sérios para a aprendizagem de seus alunos. A compreensão de seu papel de professor está no âmbito da formação “ambiental”, dentro do “senso comum” da profissão docente e da tarefa de ensinar e educar. Não houve em sua formação profissional a mediação do **conhecimento pedagógico** já produzido nas pesquisas educacionais. São as questões pedagógicas que acompanham os conteúdos que estão ausentes e isso leva os professores a negarem a validade de sua formação na Graduação (Maldaner, 2013, p. 45, grifo nosso).

A reflexão da própria prática leva a observar e repensar não apenas o conteúdo a ser ensinado, mas sim, qual metodologia irá utilizar para desenvolver aquela temática, considerando, assim, o conhecimento pedagógico, além do conhecimento de conteúdo presente nesse processo.

Existe, em boa medida, uma separação específica de conteúdos da prática dos professores em formação inicial, o que acaba criando um vazio de saber e de conhecimento na mente do professor (Maldaner, 2013). Por isso, ser professor é muito mais que saber um conteúdo em questão, é necessário saber desenvolvê-lo de maneira didática e afetiva. As relações sociais e a forma em que são desenvolvidos os conteúdos fazem diferença no resultado da aprendizagem dos alunos. Inserir os professores em processo de formação em contextos reflexivos possibilita uma visão para além de sua prática, onde questiona-se posturas, conteúdos e metodologias adotadas em sua prática (Alarcão, 2010).

O fazer pedagógico do professor está vinculado, além do conhecimento pedagógico, “aos problemas que dão origem à construção dos conhecimentos, o pedagógico geral, o metodológico-curricular, o contextual e os dos próprios sujeitos da educação” (Imbernóm, 2011, p. 31). Assim, o conhecimento do professor, bem como sua prática pedagógica, deve estar de acordo com o contexto e realidades socioculturais e socioeconômicas de seus discentes.

A prática pedagógica reflexiva pode ser entendida como caminho investigativo e formativo para processos de formação inicial e continuada, articulando a teoria e a prática no fazer pedagógico, em que “[...] uma formação que vai se consolidando por meio de processos refletidos e adoção de práticas docentes que visam à transformação da realidade e sua constante melhoria” (Güllich, 2013, p. 265). Ao modificar a prática pedagógica, acreditamos que o professor se depara com questões teóricas que a fundamentam e que são relevantes para a sua constituição e formação profissional, em que

[...] O ato de investigar a prática docente e refletir sobre a mesma, estimula a formação de professores críticos e reflexivos, no sentido da ação e da transformação social dos sujeitos, da escola e da sociedade, tendo como resultado o desenvolvimento profissional e consequentemente de um ensino, pautado pela reflexão (Bremm *et al.*, 2021, p. 3).

O processo de ensino e aprendizagem é a centralidade das práticas educacionais, em que “o que ensinamos está sempre em pauta, o modo em que ensinamos, o conteúdo é sempre o centro da aula” (Güllich, 2013, p. 71). Dessa forma, o conhecimento teórico, o didático e o curricular de um professor de Ciências deve estar em constante atualização, para que dispositivos investigativos sejam possíveis em processos formativos e de ensino (na prática pedagógica). Nesse sentido, defendemos que esse tipo de compreensão deve ser disponibilizado aos contextos de atuação dos professores, a fim de aperfeiçoarem e desenvolverem da melhor forma suas práticas pedagógicas para o ensino de Ciências, pois, nesse cenário, possibilitar processos reflexivos na formação docente é estar formando “o professor na mudança e para a mudança” (Imbernóm, 2011, p. 35).

O ensino investigativo e a metodologia presente na prática autorreflexiva de um professor de Ciências possibilitam a reflexão e estimula o espírito de pesquisador nos alunos, buscando a compreensão conceitual e fenomenológica dos conteúdos estudados, em que o Educar pela Pesquisa (EP), o Ensino por Investigação (EI) e a Experimentação Investigativa (ExI) se fazem presentes (Güllich, 2019).

Ensinar Ciências é solucionar problemas, testar hipóteses. A aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) se apresenta como uma nova metodologia investigativa para o Ensino de Ciências. Essa metodologia provoca mudanças no papel do professor e aluno. O primeiro irá estimular e orientar o aluno, que deverá pesquisar e ir em busca de possíveis soluções e ferramentas para resolver o problema em questão (Malheiro; Diniz, 2008). Assim,

No ABP, o papel do aluno destaca-se por apresentar: participação ativa nas discussões realizadas, contribuir com seus conhecimentos e experiências prévias em todas as reuniões, colaborar com os conhecimentos adquiridos, justificando-os com as referências bibliográficas pesquisadas, ou seja, devem ajudar o grupo a solucionar o problema. Ao revelar por si só, com um pequeno auxílio do professor, o que era desconhecido, o indivíduo conquista melhores condições de aprender (Malheiro; Diniz, 2008, p. 2).

Além dessas metodologias investigativas para o Ensino de Ciências, a Investigação-Ação (IA)<sup>11</sup> crítica, que respalda processos de ensino e formação para a reflexão-ação em Ciências, faz com que nos aproximemos da Investigação-Formação-Ação (IFA) em contexto formativo dos professores e encontremos o caminho para o desenvolvimento de aulas crítico-reflexivas no Ensino de Ciências (IFAEC), em que professor e aluno constroem suas próprias compreensões e significações da aprendizagem, em um contínuo devir de conhecimentos produzidos e reconstruídos (Alarcão, 2010; Güllich, 2013; Bervian, 2019).

---

<sup>11</sup> Entendemos a Investigação-Ação como sinônimo da Pesquisa-Ação e Pesquisa da Própria Prática.

A IA crítica definida e entendida como “a aprendizagem a partir da experiência e a formação com base na reflexão” (Alarcão, 2010, p. 49) possibilita a compreensão teórica e metodológica do fazer pedagógico. A observação e a reflexão sobre, para e na prática, vai ao encontro da espiral autorreflexiva, não é somente analisar o fazer pedagógico, mas também sobre o entendimento e compreensão do professor da importância do conteúdo, da concepção de Ciências, de ensino e de aprendizagem (Güllich, 2013). Portanto, para formar-se professor, seja em processo de formação inicial ou continuada, o professor precisa se dar conta desses processos para um bom desenvolvimento pedagógico, metodológico e de conteúdo e, dessa forma, a prática autorreflexiva do professor de Ciências poderá respaldar os processos de ensino e de aprendizagem. Assim,

Pensar a IA crítica é pensar na transformação da educação. Nessa perspectiva é que considero como uma possibilidade fundamental no contexto de formação do professor. Nela reside um caminho que pode, apoiado na IA provocar mudanças no professor e, conseqüentemente, na escola. É também nesse sentido que a IA se coloca para além de uma metodologia de pesquisa ou de ação, pois é compreendida como uma concepção de intervenção. A intervenção pressupõe transformação, melhoria na ação, qualificação da formação, das práticas, da educação, da sociedade (Güllich, 2013, p. 288).

Nesse sentido, o processo investigativo-formativo acerca das práticas pedagógicas e da formação dos professores de Ciências, em contexto brasileiro, foi traduzido e entendido como uma IFA (Güllich, 2013). Os processos de IFA ocorrem por meio do/no contexto situado (envolvimento interativo do investigador), com os outros (ação conjunta com pessoas e/ou grupos colaborativo) e consigo (sinônimo de investigação-ação/pesquisa da própria prática) (Güllich, 2013). Esse entendimento foi ampliado, no que se refere aos processos de ensino e de aprendizagem em Ciências, que se configura como um processo de IFAEC (Bervian, 2019). Processo este que se forma a partir do conhecimento pedagógico do conteúdo, em perspectiva histórico-cultural e com vistas ao desenvolvimento curricular do ensino de Ciências.

Para tanto, procuramos ampliar a compreensão e o referencial teórico que fundamenta os processos formativos e o fazer pedagógico de Ciências, por meio do processo de investigação, formação e ação em Ciências, especialmente com viés investigativo (Güllich, 2013; Bervian, 2019; Lunardi; Emmel, 2021). Tornamo-nos professores e nos constituímos professores em nosso fazer pedagógico em contato constante com a investigação e formação da e pela nossa prática pedagógica. Por isso, é relevante analisar a produção científica presente nos trabalhos acadêmicos *stricto-sensu* que remetam à prática reflexiva do profissional (especialmente com IA) no ensino investigativo de Ciências e os diferentes contextos de formação (formação inicial e continuada).

## 2.2 METODOLOGIA

A presente pesquisa se caracteriza por ser qualitativa, como defendem Lüdke e André (2013), do tipo revisão bibliográfica, compreendida como estado do conhecimento referente à temática “formação de professores” e “ensino investigativo em Ciências”, seguindo a Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2011).

Como espaço de busca, utilizamos a Base de Dados de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT)<sup>12</sup>, por trazer os processos investigativos e formativos no contexto de ensino e aprendizagem em Ciências presentes nas pesquisas brasileiras da área e estar disponível de modo público e gratuito, sendo assim respeitados os princípios éticos da pesquisa.

Seguindo as análises dos trabalhos, segundo o referencial teórico de Bardin (2011), referente à análise de conteúdo, encontramos três etapas para seguir. A primeira, a pré-análise, caracterizou-se pela “análise, a formulação das *hipóteses* e dos *objetivos* e a elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação final” (Bardin, 2011, p. 125). Nesse momento, foram lidos, relidos, sistematizados e organizados, várias vezes, os trabalhos encontrados no IBICT. Em seu acervo, encontramos 1.134 trabalhos ao utilizarmos o descritor “investigação”, “formação”, “ação no ensino de Ciências”, e 15.457 trabalhos com o descritor “*investig*” no ensino de Ciências. A partir dessa busca, 21 trabalhos foram selecionados e integraram o corpus desta pesquisa, por mencionarem o ensino de Ciências em atividades desenvolvidas em contextos de formação inicial e continuada, sendo desenvolvidos em várias modalidades de ensino (Ensino Fundamental Anos Iniciais e Finais, Ensino Médio e Ensino Superior), e por trazerem práticas investigativas para o Ensino de Ciências.

Na segunda etapa, denominada de exploração do material, fase minuciosa, configurada na “codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas” (Bardin, 2011, p. 131) dos resultados encontrados. Nessa etapa, foram estabelecidas as categorias de análise *a priori*, para focalizarmos os objetivos da pesquisa: ordem cronológica de publicação, instituição de ensino, temática, nível de ensino e, *a posteriori*, as concepções de ensino presentes nesses trabalhos.

Por fim, a última etapa, caracterizou-se pelo tratamento dos resultados, inferências e interpretações, em que foi possível organizarmos os dados categorizados para serem interpretados. Nessa fase da pesquisa, os dados obtidos já estavam organizados em categorias

---

<sup>12</sup> Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>

para análise final e interpretação dos resultados encontrados, que foram cotejados com a literatura da área.

### 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das leituras e análises das 21 teses e dissertações, realizamos a categorização dos trabalhos de acordo com o ano de publicação, a instituição de ensino, a temática, o nível de ensino e suas concepções e estratégias de ensino (Quadro 1).

Quadro 1 – Análise de teses e dissertações sobre os processos de investigação-ação (IA) presentes nos processos formativos de um professor de Ciências

<b>Número</b>	<b>Ano</b>	<b>Instituição de Ensino</b>	<b>Nível de Ensino</b>	<b>Temática</b>	<b>Concepção de Ensino</b>
T1	2005	UNIFESP	ES - FC	Curso de Formação e Ensino Investigativo <sup>13</sup>	Crítico
T2	2009	UEMG	ES - FC	Ensino de Ciências por Investigação	Crítico
D1	2012	UFC	ES - FC	Formação Telecolaborativa em Ciências e Matemática	Técnico
T3	2012	UNIJUÍ	ES – FI, FC, EB	IFA em Ciências	Crítico
D2	2014	UNIVATES	ES - FC, EB	Projetos científicos e Feira de Ciências	Prático
D3	2014	UFG	ES - FC, EB	Experimentação investigativa	Crítico
T4	2014	UFRGS	ES - FC, EB	Ensino pela pesquisa	Crítico
T5	2015	UNIJUÍ	ES -FI	Formação, Currículo e o Livro didático	Crítico
T6	2015	UEM	ES – FI, FC, EB	Ensino pela pesquisa	Prático
D4	2016	UNIJUÍ	ES - FI	IFA e PIBID	Crítico
D5	2017	UEM	ES – FC, EB	Ensino de Ciências investigativo	Crítico
D6	2017	UTFPR	ES – FC	IA e Questões Sociocientíficas	Crítico
D7	2017	UNIJUÍ	ES – FC, EB	Programa de Iniciação Científica em Ciências	Crítico
D8	2017	UTFPR	ES – FC, EB	Ensino Investigativo em Ciências	Técnico
D9	2017	UTFPR	ES – FC, EB	Ensino Investigativo	Prático
T7	2019	UNICAMP	ES – FC, EB	Formação reflexiva e Geociências	Técnico
D10	2020	UNB	ES – FC, EB	Ensino de Ciências investigativo	Prático

<sup>13</sup> Neste trabalho, tomamos como sinônimos diferentes expressões para a mesma abordagem de ensino: Ensino investigativo, Ensino por investigação, Ensino Investigativo em Ciências, Ensino de Ciências por investigação, Ensino de Ciências Investigativo.

D11	2020	UNB	ES - FI, EB	Estágio Supervisionado em Ciências e EI	Crítico
T8	2020	UNICAMP	ES – FC, EB	Alfabetização Científica e Tecnologia, Sociedade e Ambiente	Prático
D12	2021	UEG	ES - FI	IA e Conhecimento de professores de Biologia	Prático
T9	2022	UFRGS	ES – FC, EB	Ensino Investigativo, BNCC e Formação reflexiva	Crítico

Fonte: Autores, 2023.

Notas: 1: Ensino (E) e Formação (F); 2: Educação Básica (EB); 3: Ensino Superior (ES); 4: Formação Inicial (FI); 5: Formação Continuada (FC).

Legenda: Pesquisa-ação (PA); Investigação-ação (IA); Investigação-formação-ação (IFA); Sistematização de experiências (SE); Sequência experimental investigativa (SEI); Sequência didática investigativa (SDI); Diário de Formação (DF); Educar pela pesquisa (EP); Ensino por investigação (EI); Mapas conceituais (MP); Alfabetização científica (AC); Questões sociocientíficas (QSC); Mapas conceituais (MC); Iniciação científica (IC); Resolução de problemas (RP).

Os trabalhos se apresentam com um total de 12 dissertações e 9 teses, sendo desenvolvidos entre os **anos** de 2005 a 2022. O ano de 2017 foi o ano de maior número de publicações, com um total de cinco trabalhos. Já nos anos de 2014 e 2020 apresentaram rês trabalhos, e dois trabalhos no ano de 2012.

As **instituições de ensino** nas regiões sul (12:21), sudeste (4:12), centro-oeste (4:12) e nordeste (1:21). As regiões sul e sudeste apresentam maior concentração de universidades com programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, além de maior oferta de bolsas de estudo em detrimento das regiões centro-oeste, nordeste e norte brasileiro, sendo que desta última não tivemos trabalhos coletados/analizados (GEOCAPES, 2023). Ademais, uma instituição em especial mantém grupo de estudos e pesquisa com foco no estudo da IA (UNIJUÍ), o que refletiu diretamente na produção de 4 trabalhos. Outra instituição (UTFPR) possui uma linha de pesquisa centrada no tema, com 3 trabalhos dos 12 da região Sul (CNPq, 2023).

Os **níveis de ensino** envolvidos estão categorizados em Educação Básica (14:21) - que representa o Ensino Fundamental Anos Iniciais (7:21), o Ensino Fundamental Anos Finais (7:21), do qual um dos trabalhos, o D7, perpassa para o Ensino Médio (1:21) -; Ensino Superior (21:21); Formação Inicial (6:21) e Formação Continuada (17:21). Dessa forma, os trabalhos estão voltados, especialmente, à Formação Continuada e à Educação Básica, sendo que todos estão relacionados ao Ensino Superior por estarem envolvidos em pesquisas científicas, estando diretamente ligados às Instituições de Ensino Superior (IES).

Analisando os níveis de ensino de modo mais detalhado, apenas dois trabalhos abordam a formação inicial e continuada e 17 se voltam exclusivamente para a formação continuada. Esse fato evidencia a preocupação de pesquisadores da área de Ensino em Ciências em

investigar os processos formativos, principalmente, dos professores em processo de formação continuada (17:21). Dessa forma,

Nos últimos anos tem-se realçado o valor formativo da pesquisa-ação e a formação em contexto de trabalho [pois] subjaz a esta abordagem a ideia de que a experiência profissional, se sobre ela se refletir e conceitualizar, tem um enorme valor formativo (Alarcão, 2010, p. 51).

A formação continuada de professores está voltada à atualização de novas metodologias, como mostra o trecho: “*as TDIC potencializam as condições para criação de atividades pedagógicas de apoio a cursos off-line ou on-line, propiciando oportunidade a promover a **formação continuada do professor***” (D1, 2012, p. 49, grifo nosso)<sup>14</sup>, ou se apresenta como cursos formativos: “*contexto de um Projeto de Formação de Professores intitulado Projeto Ciência e Educação Cidadã*” (T4, 2014, p. 29). Essas formações se mostram importantes no contexto educacional, como podemos perceber em outro trabalho, em que o enfoque dado ao processo de formação está nas estratégias de ensino, em que “[...] *foi proposto um estudo que foi investigado como um curso de Formação Continuada pode auxiliar os professores na elaboração de Projetos Científicos, com foco em Feira de Ciências*” (D2, 2014, p. 16).

O contexto educacional das escolas apresenta uma problemática em relação aos cursos de formação. Sabemos que há muitos entraves nas escolas públicas que podem dificultar a formação dos professores, tais como: “o isolamento docente, a falta de motivação dos alunos, o descrédito da comunidade e a falta de recursos” (Leite, 2016, p. 27). Além disso, “a existência de um espaço adequado, uma sala preparada ou um laboratório é condição necessária [...] (Maldaner, 2013, p. 176), como também “[...] o modo de produção da Ciência, ou seja, o uso do método científico que fica evidente no livro é tratado como regra e modelo didático pelos professores [...] (Güllich, 2013, p. 116).

Dessa forma, fica evidente a importância de programas e cursos de formação continuada nas escolas públicas, pois são nesses contextos que a educação precisa de maior atenção para proporcionar um ensino de qualidade.

Entre os diferentes processos de formação continuada presentes nos trabalhos, encontramos alguns que mostram que “*o trabalho com os professores ocorreu durante uma formação continuada, por meio do curso denominado ‘o Ensino de Ciências por Investigação nas Oficinas Pedagógicas’*” (D9, 2017, p. 17, grifo nosso); “*espera-se que com o ensino por investigação, o ensino de Ciências possa ser inserido e integrado em outras **oficinas** e assim*

---

<sup>14</sup> Todos os excertos/fragmentos da pesquisa estão em destaque tipográfico itálico e entre aspas no corpo do texto, para se diferenciar de outros tipos de citações.

*conquistar outros espaços no ambiente escolar*” (D9, 2017, p. 50, grifo nosso); *“a Proposta para o desenvolvimento de sequência investigativa em Ciências foi utilizada pelos professores durante todo o desenvolvimento do Projeto de Iniciação Científica”* (D8, 2017, p. 47, grifo nosso). Vale destacar que o enfoque para o ensino investigativo está presente na organização, temática e modelo de ensino esperado no processo, o que nos faz acreditar que esse enfoque articulador do ensino de Ciências precisa ser pautado nas pesquisas sobre formação e docência.

A formação continuada apresentou-se como a inserção de novas práticas educacionais para serem utilizadas no ensino de Ciências, a fim de trazê-las para as escolas de forma pensada e refletida, em que não se pensa apenas no conteúdo ou metodologia em questão, mas de que forma todos esses assuntos proporcionem um ensino de Ciências com qualidade e pautado na prática investigativa, reflexiva e crítica. Assim, *“o professor em formação internaliza o processo e o reconstitui para si, constituindo-se professor”* (Maldaner, 2013, p. 390).

Analisando os trabalhos referentes à Educação Básica, voltados aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, estes apresentam os contextos dos processos formativos dos professores atuantes nessas modalidades de ensino, como *“[...] desenvolver uma pesquisa com professores atuantes nos anos iniciais do ensino fundamental [...]”* (D5, 2017, p. 39), ainda, *“participaram do presente estudo cinco professoras pedagogas e a pesquisadora que lecionam no 5º ano”* (D10, 2021, p. 32) e *“[...] o incentivo de práticas colaborativas entre professoras alfabetizadoras e as instituições fomentadoras de propostas formativas [...]”* (T8, 2020, p. 89) e, por fim: *“[...] convidamos professoras polivalentes, que ministravam aulas para os alunos dos 4ºs e 5ºs anos, para participarem de um encontro; o objetivo era apresentar o processo de formação continuada”* (T7, 2019, p. 69).

Todas essas temáticas e inquietações das professoras pedagogas demonstram, a partir da dimensão contextual de suas ações, os seus questionamentos e reflexões sobre sua prática referente aos conteúdos de Ciências nos anos iniciais da Educação Básica, percebendo a importância de trabalhar esse componente curricular/área de conhecimento, o qual possibilita desenvolver muitas atividades práticas e experimentais, além de possibilitar o questionamento e a compreensão sobre a natureza e o mundo que nos cerca.

A formação voltada às professoras atuantes nas séries iniciais também se mostrou preocupada com os documentos que regem a educação brasileira e como esses integram o planejamento pedagógico. Assim, *“a respeito da BNCC, especificamente sobre o Componente Curricular Ciências nos Anos Iniciais [...] como as educadoras e os educadores que estão em sala de aula iriam se organizar, (re)significar e até mesmo (re)construir suas propostas de planos de aula de Ciências (disciplina onde se insere a Física)”* (T9, 2022, p. 18).

Já nos trabalhos que remetem ao Ensino fundamental anos finais, encontramos: “[...] a intervenção pedagógica foi desenvolvida, efetivamente, com cinco professores do turno matutino da escola, os quais ministram aulas [...] na segunda etapa do Ensino Fundamental, tendo em vista que esses tiveram interesse em participar” (D2, 2014, p. 44) e ainda: “para tanto, meu desejo foi desenvolver uma pesquisa com base empírica, teórica, reflexiva e crítica que possibilitasse conhecer o discurso dos professores de Ciências do Ensino Fundamental [...]” (T3, 2013, p. 29). As práticas desenvolvidas ficam evidentes no momento em que é mencionado o planejamento pedagógico dos professores envolvidos por meio de “[...] oficinas pedagógicas de acordo os pressupostos da perspectiva de Ensino por Pesquisa, a serem aplicadas no ensino fundamental (6º ao 9º ano)” (T6, 2015, p. 76).

O contexto do trabalho que abrangeu a Educação Básica, Ensino Fundamental Anos Finais e Anos Iniciais envolvia uma proposta do PICMEL (Programa de Iniciação em Ciências, Matemática, Engenharias, Tecnologias Criativas e Letras), em que fica evidente no trecho:

[...] Para o desenvolvimento semanal das atividades do Projeto, o Grupo foi dividido. Um era composto por três Estudantes do Ensino Fundamental, uma Professora Supervisora e uma Licencianda. O outro era formado por três Estudantes do Ensino Médio, uma Professora Supervisora e uma Licencianda. Mensalmente (D7, 2017, p. 41).

Dessa forma, a proposta de aula fundamentada na IFA possibilita

Ensinar Ciências de forma investigativa nos anos iniciais proporciona ao aluno a aprendizagem na área científica contribuindo para desenvolver competências e habilidades que favorecem a construção do conhecimento em outras áreas, concedendo oportunidades de testar hipóteses, comparar, questionar, expor seus conhecimentos prévios e confrontá-los com os dos colegas, em relação aos fenômenos naturais, experimentos científicos, enfim, de vivenciar experiências novas e estar em contato com o mundo científico (Melo; Wenzel, 2020, p. 2).

Assim, o ensino de Ciências investigativo proporciona uma aprendizagem com significado, contextualizada, imersa nas vivências dos estudantes.

O nível da formação inicial se apresenta como “[...] momentos de mediação do professor, participação do aluno, desenvolvimento de análise e síntese do aluno; e identificar e analisar os estágios de formação de conceitos nas aulas desenvolvidas” (D3, 2014, p. 16). Além disso, mostra alguns entraves no processo de formação inicial: “[...] sucessivos descompassos entre teorias e práticas ao longo da **formação vivenciada no curso de licenciatura, particularmente em Ciências Biológicas**” (D4, 2016, p. 16, grifo nosso).

A reflexão da prática do professor já vem se mostrando como uma preocupação nos cursos de licenciatura nos componentes curriculares de estágio que levam em consideração esse

fator, como mostra a D11: “[...] durante a disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências Naturais 1 (ESECNI), no 2º semestre de 2019”, ou ainda, “essa disciplina foi escolhida devido ao tempo previsto para a regência e planejamento” (D11, 2020, p. 19). Em outros trabalhos, referem-se às didáticas: “elas eram licenciandas da disciplina de Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia do curso de Licenciatura em Ciências biológicas” (T1, 2005, p. 128); “a pesquisa ocorreu em parceria com a disciplina de Orientação de Prática de Ensino de Ciências I e II e Estágio Supervisionado [...]” (D12, 2021, p. 50).

Nesses contextos de formação inicial, percebe-se movimentos de reflexão sobre a ação, ou seja, sobre a prática do professor, como “no contexto da investigação-ação, houve uma amplitude de movimentos formativos do grupo de licenciandos (investigadores ativos), dos quais emergiram e foi possível demarcar as espirais reflexivas” (T5, 2015, p. 34).

A formação inicial é um momento muito importante na constituição do professor, pois faz o licenciado analisar as práticas pedagógicas vivenciadas e experienciadas. Assim, “as escritas narrativas nos permitem compreender os movimentos formativos, que possibilitam avanços na constituição docente, partindo da análise das experiências do passado para a transformação do presente” (Lunardi; Emmel, p. 482-483). A espiral autorreflexiva IFA (Güllich, 2013) contribui para essa prática reflexiva, em que

[...] a teoria que subjaz a experiência sistematizada pela professora em formação inicial, quando este salienta que o fato da narrativa reflexiva começar através de um processo de descrição é normal e fundamental para que níveis mais evoluídos do processo reflexivo possam ser desencadeados, como, por exemplo, a reflexão crítica, necessária para o desenvolvimento da IFA (Bremm; Güllich, 2023, p. 21).

Ainda, na perspectiva de Gauthier (1998), o saber pedagógico não se refere apenas ao conhecimento disciplinar, experiencial, da ação pedagógica, das ciências da educação, do curricular, mas sim, refere-se ao “repertório de conhecimentos próprio do ensino” (Gauthier, 1998, p. 35). Por esse motivo, os “Diários de Formação adicionam potencial formativo ao processo de desenvolvimento profissional, na perspectiva da constituição docente” (Bremm; Güllich, 2022, p. 3).

O ensino é algo complexo e dinâmico, sendo construído nas mais diversas formas de interações e em contato com o conhecimento, sendo avaliado e replanejado por meio de processos reflexivos.

Considerando a **temática** principal das pesquisas apresentadas, o ensino investigativo (7:21) teve maior destaque. Na sequência, apareceu a IFA, a IA e o ensino pela pesquisa (EP). Esses três últimos apresentaram a mesma frequência (2:21).

Nesse sentido, o ensino investigativo se apresenta como processo de questionamento, de pesquisa e de investigação que emana do ato de perguntar: “Perguntar é parte da construção do conhecimento e o empreendimento humano chamado Ciência se vale de uma lógica própria, de investigações e métodos característicos para explorar as perguntas que emanam do imenso desconhecido que é o mundo” (Machado; Sasseron, 2021, p. 32). Nos trabalhos, essa temática de ensino se apresenta da seguinte maneira, como “[...] *eles/as tiveram a oportunidade de utilizar seus conhecimentos sobre essa abordagem de ensino, ao terem que modificar a forma de realizar dois experimentos, previamente selecionados pelos **pesquisadores, tornando-os investigativos***” (D11, 2020, p. 82, grifo nosso) ou, como: “[...] *as ideais básicas do que é uma investigação; caracterizar os processos de uma investigação; apresentar aos professores, **atividades de investigação que pudessem ser levadas para a sala de aula, ao menos nas fases iniciais do planejamento***” (T2, 2009, p. 103, grifo nosso).

Ainda sobre as temáticas, notamos que: “*a investigação-ação foi conduzida em um processo colaborativo instruído através da organização de **um grupo de estudos e pesquisa em ensino** de Ciências, com encontros temáticos mensais, para tratar do ensino de Ciências e, desse modo, do livro didático*” (T3, 2013, p. 34, grifo nosso) e que “*no processo de investigação-formação-ação os licenciandos passaram a ter um discurso mais crítico, fazendo reflexão sobre seus próprios saberes, sobre saberes ensinados nas aulas do componente curricular e saberes observados nos professores de educação básica. Acredito que a prática de ensino oportunizou o maior número de experiências possíveis, que propiciaram a reflexão da instituição escolar, através de registros (narrativas em diários de bordo) e discussão das experiências*” (T4, 2015, p. 39). Por conta desse relato, pode ser depreendido que o processo de IA e IFA estava sendo desenvolvido de modo ligado ao processo didático dos professores e licenciandos envolvidos na situação.

Assim, “quando o processo de investigação é refletido e mediado, vai sendo cíclico e desenvolvimentista, permitindo a (re)significação de conceitos e da própria prática pedagógica” (Radetzke; Güllich; Emmel, 2020, p. 75).

As **concepções de ensino** foram categorizadas a partir das perspectivas de ensino técnico, prático e crítico/emancipatório, pois foram pensadas em contexto situado de um processo de formação de professoras de Ciências por meio da IA (Rosa; Schnetzler, 2003). Essas concepções advêm do pensamento do professor pela racionalidade técnica - em que o Ensino de Ciências é compreendido como apenas a transmissão de conhecimentos -; da racionalidade prática - em que o professor valoriza o conhecimento do aluno e atua como mediador do processo de ensino e aprendizagem -; e, ainda, pode ser compreendido pelo viés

da racionalidade crítica/emancipatória - em que o professor reflete sua prática e percebe a importância do diálogo, da reflexão e das constantes mudanças necessárias as suas aulas (Bremm; Güllich, 2022).

O conhecimento, definido como saber resultante da atividade humana pelo interesse e necessidades naturais, pode ser categorizado a partir de Habermas (1968) como técnico, prático e crítico/emancipatório. O saber técnico mobiliza o homem para o funcionamento dos objetos com uma finalidade instrumental; o conhecimento prático é aquele em que todos os envolvidos atribuem conhecimento e significado; já o conhecimento emancipatório é mediado por processos reflexivos e permite a comunicação e a ação social (Rosa; Schnetzler, 2003). Em outras palavras, a primeira concepção de ensino analisada diz respeito ao conhecimento técnico, como saber fazer; a segunda, traz um conhecimento interpretativo e prático; já, a última, gera comunicação, ação e mudança social mediante processos reflexivos. Nesse sentido, esse conhecimento pode ser pensado e desenvolvido por meio de metodologias em que a IA esteja presente, na qual “a investigação-ação também é um processo determinado dentro de um contexto ideológico, educativo e investigativo” (Contreras, 1994, p. 7, tradução própria).

Dentre os trabalhos analisados, encontramos um total de dois que abordam a concepção técnica (3:21), prática (6:21) crítica (11:21). Sendo que a concepção crítica se apresentou com maior frequência por trazer questões práticas reflexivas e formativas e os saberes necessários à constituição docente (Schön, 2000; Tardif, 2002).

A concepção técnica se refere à dimensão técnica do ensino: “[...] é aquele que movimenta os seres humanos para adquirir conhecimentos que levam ao controle técnico dos objetos naturais” (Rosa, 2004, p. 48). Esse fato é evidente nos trechos: “*a disciplina ofertada em caráter obrigatório pelo Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências e Matemática, [...] conferir aos professores-alunos formação conceitual, didática e pedagógica no campo da educação e pesquisa científica e matemática*” (D1, 2012, p. 77) e, “*nas oficinas, [...] por meio de aulas teóricas, atividades práticas e visitas de campo aos arredores da cidade*” (T7, 2019, p. 70). Ou seja, foram priorizados conhecimento de didática e conteúdos de ensino em relação à formação humana e reflexiva.

A concepção prática é definida por Rosa (2004, p. 48) como “o interesse prático gera um conhecimento de natureza interpretativa, capaz de informar e orientar o juízo prático”. A perspectiva prática traz muitas “receitas” de como desenvolver boas práticas no Ensino e Ciências, como “*acredita-se que o trabalho com Projetos Científicos voltados para Feira de Ciências é uma metodologia inovadora que vai ao encontro de tudo que se espera atingir com a educação atual - interligando os conteúdos conceituais com os atitudinais, tornando o aluno*

*condutor de sua aprendizagem, ultrapassando os muros da escola, fazendo com que o que se aprende em sala transforme a comunidade escola” (D2, 2014, p. 30). Além disso, “as oficinas aconteceram durante a Semana de Integração Família e Comunidade, organizada pela escola em questão com cinco turmas de 8º e 9º anos. O objetivo dessa etapa foi trabalhar com a Perspectiva de Ensino por Pesquisa por meio de oficinas pedagógicas relacionadas com temáticas sobre Água e Bacia Hidrográfica na Educação Básica” (T6, 2015, p. 75).*

Já, a concepção crítica, é entendida e definida como emancipatória, caracterizando-se por um ensino em que “[...] se exige que se supere preocupações restritas aos significados subjetivos em direção a um saber emancipador cujo marco de referência objetivo permite a comunicação e a ação social” (Rosa, 2004, p. 48). Assim, notamos em: *“a primeira temática trabalhada teve como objetivo estimular os/as licenciandos/as a refletirem sobre o contexto da sala de aula, como um espaço indispensável para trabalhar a autonomia dos/as estudantes” (D11, 2020, p. 42), e ainda, em: “[...] o próprio ensino por investigação cobra do professor uma postura reflexiva” (T9, 2022, p. 262), em que “as atividades relacionadas à SEI, no total havia quatro sugestões de atividades, e produzimos com os participantes, na prática, duas atividades – “Investigação da fruta” e “Reconhecendo os sabores” - para que os professores se inteirassem dos experimentos e pudessem vivenciar uma abordagem investigativa” (D5, 2017).*

Há vários movimentos formativos e reflexivos presentes na concepção do professor em que *“a reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação pode ser considerada como a análise que o ser humano realiza sobre as características e processos de sua atividade docente ou de aprendizagem” (T5, 2015, p. 96). A concepção crítica é observada ainda no fragmento: “nos movimentos de estudos, pesquisa e reflexão, por isso, movimentos formativos, os ciclos foram emergindo como novas perguntas a partir da realidade, contexto crítico-reflexivo” (T3, 2012, p. 45), ou mais diretamente em: “assim, esta pesquisa é vinculada à perspectiva educacional crítica e emancipatória, à reflexão sistêmica, por meio da investigação-ação acerca das possibilidades e limites para a práxis educativa orientada ao privilégio do posicionamento diante das controvérsias sociais que envolvem ciência, tecnologia e ambiente” (D6, 2017, p. 13).*

Assim, podemos perceber um avanço no entendimento das concepções de ensino presentes nas pesquisas, com tendência às concepções críticas. Esse fato mostra a compreensão dos pesquisadores acerca das tendências educacionais voltadas a um ensino pautado na construção e reflexão do conhecimento construído, nas necessárias transformações sociais. Nesse contexto, parece-nos que a contextualização e a investigação no ensino e nos processos

formativos parecem estar mais presentes (Güllich, 2013; Bervian, 2019; Bremm; Güllich, 2022).

Nesse sentido, percebemos a grande importância dos processos de formação docente, tanto em situações de formação inicial, como continuada, pois a prática pedagógica fundamentada em pressupostos teóricos e consciente da sua importância na formação do sujeito vai ao encontro do êxito nos processos de ensino e de aprendizagem em Ciências de cunho investigativo.

## 2.4 CONCLUSÃO

Ao longo da análise, verificamos que as concepções de ensino se voltam à racionalidade prática e crítica, o que mostra que o ensino de Ciências está avançando para uma prática/ensino e formação autorreflexiva do professor de Ciências.

Os processos formativos se voltaram à formação continuada e à Educação Básica, evidenciando que é na prática que os questionamentos e os entraves do professor são postos à prova, em xeque. Dessa forma, é na prática, na vivência e na experiência que vamos nos constituindo professores.

Os trabalhos analisados demonstram que o professor é visto como sistematizador do processo de ensino e aprendizagem, onde organiza, aplica, avalia e (re)elabora sua prática pedagógica, refletindo e investigando-a, além de promover um ensino investigativo, formando, assim, alunos críticos e reflexivos. Nessa perspectiva, podemos afirmar que esses processos podem conter nuances da espiral autorreflexiva, metodologia preponderante do desenvolvimento da IFA.

O ensino e a formação em Ciências em processos investigativos podem possibilitar a (re)formulação das metodologias educacionais num constante aprimoramento pedagógico. Assim, construir uma prática profissional docente fundamentada nos pressupostos teóricos em espiral pode contribuir efetivamente para a melhoria e a qualidade do ensino de Ciências, o qual vai sendo (re)desenhado pelo ensino investigativo e reflexivo.

Acreditamos em uma prática autorreflexiva, baseada na IFA para a formação (IFAC) e para o ensino (IFAEC), que possibilite uma prática reflexiva e crítica desde os processos de formação inicial e continuada até à ação dos professores de Ciências.

## 2.5 REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2010.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 2011.

BERVIAN, Paula Vanessa. **Processo de Investigação-Formação-Ação docente: uma perspectiva de constituição do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo**. 2019. 222f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação e Cultura, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 02 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 2/2019**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2019. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category\\_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 03 jul. 2023.

BREMM, Daniele; RADETZKE, Franciele Siqueira; PIOTROWSKI, Solange Maria; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. A formação docente em ciências da natureza e suas tecnologias na perspectiva da investigação-ação. *In: SALÃO DO CONHECIMENTO*, 7., 2021, Ijuí. **Anais [...]**. Ijuí, RS: UNIJUI, 2021. Disponível em: <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/view/20552>. Acesso em: 21 abr. 2023.

BREMM, Daniele; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Racionalidades e concepções de investigação-ação e sua relação com a formação de professores de ciências. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, Bogotá, n. 52, p. 193-210, jul./dez. 2022. DOI: 10.17227/ted.num52-13513. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/13513>. Acesso em: 9 jun. 2023.

BREMM, Daniele; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. A sistematização de experiências como propulsora da Investigação-Formação-Ação em Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 28, n. 1, p. 56–77, 2023. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2023v28n1p56>. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2977>. Acesso em: 25 jun. 2023.

CONTRERAS, José Domingo. La investigación en la acción. **Cuadernos de Pedagogia**, n. 224, p. 7-31, 1994.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO PESSOAL DE ENSINO SUPERIOR (CAPES). **Sistemas de Avaliações Georreferenciadas (GEOCAPES)**. Disponível em: <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>. Acesso em: 02 jul. 2023.

GAUTHIER, Clermont. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí, RS: Ed. UNIJUI, 1998.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em Ciências: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino.** Curitiba, PR: Editora Prismas, 2013. 320 p.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O que tem a nos ensinar o processo de germinação do Feijão?. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Cerro Largo, v. 2, n. 3, p. 240-254, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffrs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11204>. Acesso em: 20 nov. 2024.

HABERMAS, Jürgen. Conhecimento e interesse. **Técnica e ciência como ideologia.** Lisboa, PT: Edições 70, 1968. p. 129-147.

IMBERNÓM, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza.** 9. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2011. 127 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA (IBICT). **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).** Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 09 abr. 2023.

LEITE, Fabiane de Andrade. **Desenvolvimento do coletivo de pensamento da área de ensino de ciências da natureza e suas tecnologias em processos de formação de professores.** 2016. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2016. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/5007/FABIANE%20DE%20ANDRADE%20LEITE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 jul. 2023.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. de. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Gen, 2013. 122 p.

LUNARDI, Larissa; EMMEL, Rúbia. Investigando os motivos para ensinar Ciências às novas gerações. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Cerro Largo, v. 4, n. 3, p. 179-193, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffrs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12127>. Acesso em: 01 jul. 2023.

MALDANER, Otávio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores.** 4. ed. Ijuí, RS: Unijuí, 2013. 419 p. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786586074116/pageid/0>. Acesso em: 09 jun. 2023.

MALHEIRO, João Manoel da Silva; DINIZ; Cristowam Wanderley Picanço. Aprendizagem baseada em problemas no Ensino de Ciências: mudando atitudes de alunos e professores. **AMAZÔNIA: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 4, n. 7, jul./dez. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1721>. Acesso em: 25 jul. 2023.

MELO, Débora Kélli Freitas de; WENZEL, Judite Scherer. Ensino de Ciências por investigação: necessidades formativas dos professores que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1., 2020, Cerro Largo. **Anais [...].** Chapecó, SC: Editora UFFS, 2020.

RADETZKE, Franciele Siqueira; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; EMMEL, Rúbia. A constituição docente e as espirais autorreflexivas: investigação-formação-ação em Ciências. **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 1, n. 1, p. 65-83, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/revisvitruscogitationes/article/view/63585.7>. Acesso em: 20 set. 2023.

ROSA, Maria Inês Petrucci. **Investigação e ensino**: articulações e possibilidades na formação de professores de Ciências. Ijuí, RS: Unijuí, 2004. 184 p.

ROSA, Maria Inês de Freitas Petrucci dos Santos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Dks7MmfcDS3BXBCPGM9swgx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 jun. 2023.

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. *In*: NÓVOA, Antônio (org.). **Os professores e a sua formação**. Tradução: Graça Cunha, Cândida Hespanha, Conceição Afonso e José Antonio Souza Tavares. Lisboa, PT: Publicações Lisboa, 1997. p. 77-91.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

### **3 ESTRATÉGIAS INVESTIGATIVAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS: ANÁLISE EM PRODUÇÕES BRASILEIRAS**

#### **RESUMO**

O presente trabalho tem como objetivo identificar e demonstrar as estratégias investigativas no ensino de Ciências presentes em pesquisas brasileiras, de modo a ampliar a compreensão do fazer pedagógico do professor de Ciências, com foco nas estratégias utilizadas para o ensino e a formação (inicial e continuada). A pesquisa é qualitativa, do tipo revisão bibliográfica, compreendida como um estado do conhecimento referente à temática em questão “ensino investigativo em Ciências”. A análise de conteúdo foi aplicada a 21 teses e dissertações selecionadas na Base de Dados de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciências e Tecnologia. Nos trabalhos analisados, as estratégias investigativas identificadas incluem: Investigação-Ação, Ensino Investigativo, Diário de Formação, Educar pela Pesquisa, Investigação-Formação-Ação, Sequência Didática, Mapa Conceitual, Oficinas Pedagógicas, Resolução de Problemas, Experimentação Investigativa, além dos Registros Fotográficos e Audiovisuais, Fóruns de Discussão, Questões Sociocientíficas, Cartas e Entrevistas Pedagógicas. A diversidade dessas estratégias evidencia o compromisso crescente com um ensino e formação docente baseados em práticas reflexivas, críticas e investigativas.

Palavras-chave: ensino investigativo; ensino de Ciências; formação de professores.

#### **ABSTRACT**

The present work aims to identify and demonstrate the investigative strategies in Science teaching present in Brazilian research, in order to expand the understanding of the Science teacher's pedagogical practice, focusing on the strategies used for teaching and training (initial and continued). The research is qualitative, of the bibliographic review type, understood as a state of knowledge regarding the topic in question “investigative teaching in Sciences”. Content analysis was applied to 21 theses and dissertations selected from the Theses and Dissertations Database of the Brazilian Institute of Information in Science and Technology. In the works analyzed, the investigative strategies identified include: Action Research, Investigative Teaching, Training Diary, Educating through Research, Research-Training-Action, Didactic Sequence, Conceptual Map, Pedagogical Workshops, Problem Solving, Investigative Experimentation, in addition to Records Photographic and Audiovisual, Discussion Forums,

Socio-scientific Issues, Letters and Interviews Pedagogical. The diversity of these strategies highlights the growing commitment to teaching and teacher training based on reflective, critical and investigative practices.

Keywords: investigative teaching; Science teaching; teacher training.

### 3.1 INTRODUÇÃO

O ensino investigativo, em contexto brasileiro, vem para ressignificar e transformar a aprendizagem nas aulas de Ciências. Essa perspectiva de ensino, além de se desenvolver por meio de diferentes estratégias educacionais, apresenta-nos um ensino fundamentado na investigação<sup>15</sup>. Nesse sentido,

[...] recolocamos a dimensão do que seja a defesa da investigação/pesquisa no ensino de Ciências (Biológicas), como um elemento central, o ensino de Ciências precisa decorrer da investigação/pesquisa, e esta precisa levar em conta o contexto em seu caráter investigativo (Güllich, 2019, p, 250).

Assim, as metodologias, as atividades pedagógicas, as estratégias e as práticas que trabalham com o ensino investigativo precisam ir ao encontro da investigação e do experimentar o conhecimento, em que processos reflexivos, de proposição de hipóteses, construções do conhecimento e dos conceitos, precisam ser considerados (Güllich, 2019), pois as aulas investigativas possibilitam que os alunos se formem com perfil pesquisador, reflexivo e crítico.

Pensar o ensino investigativo é também pensar e analisar a prática pedagógica do professor de Ciências, em que muitos dilemas, inquietações e questionamentos sobre o processo de ensino e aprendizagem podem se mostrar. Dessa forma, compreendemos o ensino investigativo como uma perspectiva/abordagem que se faz presente na prática autorreflexiva do professor de Ciências. No seu processo de desenvolvimento, além de estar se formando/constituindo professor, está pensando e (re)pensando seu fazer pedagógico, no qual a investigação-formação-ação (IFA) (Güllich, 2013) e a investigação-formação-ação no ensino de Ciências (IFAEC) (Bervian, 2019) se apresentam, se intensificam e se desenvolvem.

Procuramos ampliar a compreensão do fazer pedagógico de Ciências por meio do ensino investigativo, estudando, em particular, as estratégias de ensino que se apresentam em pesquisas brasileiras, a fim de termos subsídios para estudos posteriores sobre o fazer pedagógico da área.

---

<sup>15</sup> Consideramos investigação e pesquisa como sinônimos.

### 3.2 METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, do tipo revisão bibliográfica, conforme defendem Lüdke e André (2013). É compreendido como um estado do conhecimento, de acordo com Bardin (2011), tendo como temática central o “ensino investigativo em Ciências” e utilizando a Análise de Conteúdo (AC) proposta por Bardin (2011) como metodologia de análise.

Dessa forma, utilizamos a Base de Dados de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT)<sup>16</sup> como espaço de busca, por trazer os processos investigativos e formativos no contexto de ensino e aprendizagem em Ciências presentes nas pesquisas brasileiras.

No acervo, encontramos 1.134 trabalhos quando utilizamos o descritor “investigação, formação, ação no ensino de Ciências” e 15.457 trabalhos com o descritor “investig” no ensino de Ciências. A partir dessa busca, 21 trabalhos foram selecionados e integraram o corpus desta pesquisa por mencionarem as práticas investigativas para o Ensino de Ciências.

Os trabalhos foram analisados com base no referencial teórico de Bardin (2011), referente à análise de conteúdo, em que foram seguidas três etapas. A primeira, a pré-análise, caracterizou-se pela “análise, a formulação das *hipóteses* e dos *objetivos* e a elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação final (Bardin, 2011, p. 125)”. Nesse momento, lemos, relemos, sistematizamos e organizamos de várias formas e diversas vezes os trabalhos encontrados no IBICT.

Na segunda etapa, denominada de exploração do material, caracterizada por ser uma fase minuciosa, ocorreu a “codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas (Bardin, 2011, p. 131)” dos resultados encontrados. Nessa etapa, foram estabelecidas as categorias de análise *a priori*, para focalizarmos os objetivos da pesquisa: ordem cronológica, e a *posteriori*: estratégias de ensino<sup>17</sup> presentes nesses trabalhos. Essa última categoria é emergente e será discutida neste trabalho.

Por fim, a última etapa refere-se ao tratamento dos resultados, inferências e interpretações. Nela, organizamos os dados categorizados para serem interpretados. Nessa fase da pesquisa, os dados obtidos já estavam organizados em categorias para a análise final, que foi

---

<sup>16</sup> Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>.

<sup>17</sup> Importante frisar que definimos Ensino como sendo a atuação em todos os níveis, sendo que para nos referirmos ao Ensino Superior também utilizaremos a expressão Formação e Formação Inicial.

cotejada com a literatura da área pertinente. As dissertações receberam a sigla “D” e as teses a sigla “T”, as quais foram numeradas em ordem cronológica a partir do ano de publicação.

### 3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das leituras e análises das 21 teses e dissertações, realizamos a categorização dos trabalhos de acordo com ano de publicação e estratégias de ensino (Quadro 2).

Quadro 2 – Análise de teses e dissertações sobre as estratégias de ensino em Ciências presentes em pesquisas brasileiras

Número	Ano da Pesquisa	Estratégia de Ensino <sup>18</sup>
T1	2005	<b>E:</b> PA. <b>F:</b> IA.
T2	2009	<b>E:</b> EI. <b>F:</b> IA.
D1	2012	<b>E:</b> MC. <b>F:</b> PA, MC e Fórum de discussão.
T3	2012	<b>E:</b> EP e EI. <b>F:</b> IFA, DF, Diálogo Formativo.
D2	2014	<b>E:</b> EP e Projetos Científicos. <b>F:</b> PA.
D3	2014	<b>E:</b> EI. <b>F:</b> PA.
T4	2014	<b>E:</b> EP, AC, MC, Exp e RP. <b>F:</b> PA.
T5	2015	<b>E:</b> DF, IFA. <b>F:</b> IFA.
T6	2015	<b>E:</b> EP, projetos. <b>F:</b> IA.
D4	2016	<b>E:</b> IA, DF, EI, Livro Didático, EP, IC. <b>F:</b> IA, DF.
D5	2017	<b>E:</b> EI e SEI. <b>F:</b> IA.
D6	2017	<b>E:</b> EI, DF e QSC. <b>F:</b> IA.
D7	2017	<b>E:</b> EP, DF, RP. <b>F:</b> IA, IFA, SE.
D8	2017	<b>E:</b> EI, SDI. <b>F:</b> IA.
D9	2017	<b>E:</b> EI e Oficinas Pedagógicas. <b>F:</b> EI.
T7	2019	<b>E:</b> PA e Oficinas Pedagógicas. <b>F:</b> IA.

<sup>18</sup> **Notas:** **1:** Ensino (E) e Formação (F). **2:** Educação Básica (EB). **3:** Ensino Superior (ES), **4:** Formação Inicial (FI), **5:** Formação Continuada (FC). **Legenda:** Pesquisa-ação (PA); Investigação-ação (IA); Investigação-formação-ação (IFA); Sistematização de experiências (SE); Sequência experimental investigativa (SEI); Sequência didática investigativa (SDI); Diário de Formação (DF); Educar pela pesquisa (EP); Ensino por investigação (EI); Mapas conceituais (MP); Alfabetização científica (AC); Questões sociocientíficas (QSC); Mapas conceituais (MC); Iniciação científica (IC); Resolução de problemas (RP).

D10	2020	E: EI. F: PA.
D11	2020	E: EI. F: PA, DF, Cartas Pedagógicas, Entrevista Episódica.
T8	2020	E: PA. F: IA, SD, DF.
D12	2021	E: EI. F: PA.
T9	2022	E: PA e EI. F: IA.

Fonte: Autores, 2023.

Os trabalhos analisados apresentaram um total de 12 dissertações e 9 teses, sendo desenvolvidos entre os **anos** de 2005 a 2022. O ano de 2017 se apresenta como sendo o ano de maior quantidade de publicação, com um total de cinco trabalhos. Além disso, encontramos três trabalhos nos anos de 2014 e 2020 e dois trabalhos no ano de 2012.

As estratégias investigativas que emergiram nas teses e dissertações analisadas foram: Investigação-Ação (IA) (21:21)<sup>19</sup>, Ensino Investigativo (EI) (11:21), Diário de Formação (DF) (7:21), Educar pela Pesquisa (EP) (5:21), Investigação-Formação-Ação (IFA) (4:21), Sequência Didática (SD) (2:21), Mapa Conceitual (MC) (2:21), Oficinas Pedagógicas (OP) (2:21), Resolução de Problemas (RP) (2:21), Experimentação Investigativa (ExI) (1:21), além dos Registros Fotográficos e Audiovisuais, Fóruns de Discussão, Questões Sociocientíficas, Cartas e Entrevistas Pedagógicas. Entre elas, as estratégias de ensino voltadas ao ensino de Ciências (na educação básica) que mais se apresentam nos trabalhos foram: EI, IA, EP (5:21), DF (3:31), MC e RP (2:21 cada). Já os voltados à formação dos professores de Ciências (no ensino superior) aparecem com maior frequência a IA (17:21), o DF (4:21) e a IFA (3:21).

Nesse contexto, percebemos que o ensino de Ciências tem demonstrado preocupação com estratégias que promovam o ensino investigativo, como a EI, o MC, a RP, o EP e o DF. Estratégias estas compreendidas e aplicadas como metodologias investigativas para o ensino de Ciências. Por outro lado, no âmbito da formação docente, seja inicial ou continuada, identificamos estratégias que se voltaram para uma prática pedagógica autorreflexiva, destacando-se a IA, o DF e a IFA, todas voltadas ao viés da investigação na formação.

Possibilitar um ensino investigativo é, inicialmente, exercer uma prática pedagógica autorreflexiva, pois só é possível desenvolver ensino a partir do que se conhece e vivencia.

No contexto brasileiro, observamos um expressivo aumento na produção acadêmica voltada para práticas autorreflexivas e investigativas na formação em Ciências a partir da década de 2010. Essa tendência é evidenciada na pesquisa de Piotrowski e Güllich (2021), que

<sup>19</sup> Utilizamos Investigação-ação (IA) e Pesquisa-ação (PA) como sinônimos, portanto contabilizamos juntas.

analisou 121 trabalhos publicados entre 1997 e 2018. A pesquisa fundamenta-se em pressupostos teóricos como a IA (Alarcão, 2010), a IFA (Güllich, 2013) e a IFAEC (Bervian, 2019). Atrélado a esse movimento, percebemos também o avanço do ensino investigativo, que vem conquistando um espaço significativo no ensino de Ciências. Esse crescimento reflete a percepção de que “as investigações em Educação aumentam dia a dia tanto no âmbito da Universidade como nas demais instituições de pesquisa e de ensinagem” (Güllich, 2007, p. 13), conforme corroboram Bervian, Pansera-de-Araújo e Nehring (2021),

As dificuldades enfrentadas pelos professores relacionam-se à falta de formação para a função docente, entendida como capacidade de formar novos profissionais, em detrimento da formação do pesquisador nos Programas de Pós-Graduação (PPG) das áreas específicas. Predominantemente, à exceção dos PPG nas áreas de Educação e Ensino, que apresentam como objetos em suas investigações aspectos relacionados à docência, a formação dos professores da Educação Superior tem acontecido de forma intuitiva, pois, ao iniciar sua carreira, o docente desconhece cientificamente os processos de ensino e de aprendizagem, seus sentidos didáticos e pedagógicos inerentes à sua profissão. Essa limitação repercute em toda a instituição e as ações de formação são prementes nas IES. Por isso, necessita-se de uma política de formação e desenvolvimento profissional ao longo da atuação nesses espaços educativos (Bervian; Pansera-de-Araújo; Nehring, 2021, p. 119).

Nesse sentido, a estratégia investigativa para o ensino deve ser pensada e refletida para outras ciências também, extrapolando seu processo de ensino para outras áreas. Assim,

a real extensão dos sentidos e significados da palavra Ciência decorre de um conjunto de conhecimentos sistematizados através da lógica da pesquisa tendo como princípio o método científico. Com isso, passam a existir “Ciências” e não mais uma única ciência, no contexto da organização das diversas áreas do conhecimento (Güllich, 2007, p. 13).

Portanto, o conhecimento científico volta-se para todas as ciências/ áreas do conhecimento, apesar de o método científico estar historicamente mais relacionado com as técnicas de experimentação utilizadas pelas Ciências da Natureza. Fazer o uso de estratégias investigativas para ensinar Ciências é, também, fazer uso de metodologias científicas/investigativas no ensino. Nesse sentido, emergem as espirais autorreflexivas no ensino, onde a observação, a problematização, a reflexão, a ação, a planificação, a avaliação e a modificação se fazem presentes (Radetzke; Güllich; Emmel, 2020). Assim, em um contexto situado e buscando desenvolver um ensino investigativo, alinha-se ao

[...] processo de IFA que busca a formação no desenvolvimento do currículo e possibilita a proposição do modelo IFAEC. Este é profícuo devido à colaboração entre professores, em movimento reflexivo, com aprofundamentos investigativos a serem apropriados pelos envolvidos, com o propósito de propiciar o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos da Educação Básica (Bervian, 2019, p. 27).

Abordar o ensino e a aprendizagem de uma forma investigativa é fazer com que o aluno aprenda o “fazer científico, como indagar, refletir, discutir, observar, trocar ideias, argumentar, explicar e relatar suas descobertas” (Batista; Silva, 2018, p. 99). Dessa forma, utilizar diferentes estratégias de ensino para torná-lo investigativo é possibilitar um melhor ensino e aprendizagem em Ciências.

O ensino investigativo tem sido amplamente defendido com base em três estratégias principais: o EP, o EI e a ExI (Güllich, 2019). Estas, organizam e estruturam um ensino voltado a práticas pedagógicas que colocam a investigação e a reflexão no centro do processo de ensino e aprendizagem. Nesse modelo, os alunos assumem um papel ativo, sendo participantes diretos na construção de seus conhecimentos. Já professor desempenha a função de mediador e facilitador, criando um ambiente para questionamentos, experimentações e o desenvolvimento de habilidades críticas.

Entre as estratégias de ensino investigativo que identificamos nas pesquisas brasileiras, encontramos a que perpassou todos os trabalhos: a IA, que é entendida como uma metodologia de intervenção social, a qual pretende solucionar um problema em questão, em que “é preciso caracterizá-lo primeiro, introduzir, na representação da minha conceptualização, o elemento ‘problema’ e associar-lhe as dimensões observação e reflexão que permite caracterizá-lo” (Alarcão, 2010, p. 52). Portanto, a IA abrange as concepções de ensino investigativo e de constituição investigativa e reflexiva do professor (em formação inicial ou continuada). Podemos dizer, assim, que a investigação é o princípio da pesquisa, do estudo, da reflexão e da observação, ou seja, é o próprio método científico.

O ensino investigativo, ou melhor, a prática pedagógica investigativa, também se apresenta na constituição do professor, tanto no seu processo de formação inicial, como continuada, em que “professor em formação caminha para um processo de identificação com a prática docente, em que a revisão teorizada do planejamento e das situações ocorridas se transforma em uma sistematização de experiências teorizadas” (Fagundes; Güllich, 2023, p. 143). Por esse motivo, o ensino investigativo se mostra como uma metodologia que facilita no processo de ensino e aprendizagem em Ciências, pois aluno e professor estão imersos em um ensino e prática autorreflexiva.

Nos trabalhos analisados, o ensino de Ciências pautado no processo de ensino por investigação fica evidente em trechos como: “[...] *desenvolver atividades de cunho investigativo para construir o conceito de Germinação*” (D3, 2014, p. 16, grifos nossos); “*o intuito da formação foi promover maior conhecimento sobre a abordagem do ensino por investigação para auxiliar na prática pedagógica desses licenciandos e proporcionar a*

*reflexão sobre suas ideias e ações no processo de ensino”* (D12, 2021, p. 55, grifos nossos). Podemos perceber que esse modelo de ensino predominou e perpassou tanto o ensino superior como o básico. Em sete pesquisas analisadas, percebemos essa estratégia de ensino no processo formativo (continuada [6] inicial [1]) e indicada para a educação básica (7:11). Isso evidencia a correlação e os investimentos de formação para a docência (ensino) e formação pelo viés investigativo.

A investigação como metodologia de ensino forma cidadãos reflexivos, críticos e conscientes de seu papel na sociedade, pois aprenderam a reelaborar e resolver problemas por meio de hipóteses.

Dessa forma, o ensino investigativo se apresenta como um processo de questionamento e de pesquisa que emana do ato de perguntar: “Perguntar é parte da construção do conhecimento e o empreendimento humano chamado Ciência se vale de uma lógica própria, de investigações e métodos característicos para explorar as perguntas que emanam do imenso desconhecido que é o mundo” (Machado; Sasseron, 2021, p. 32). Por isso, o papel dos questionamentos reconstrutivos pode guiar os processos de ensino que envolvem a pesquisa/investigação, pois

O processo de educação pela pesquisa inicia-se com o questionamento de verdades e conhecimentos já estabelecidos sempre no sentido de sua reconstrução. Educar pela pesquisa começa por perguntas, produzidas no contexto da sala de aula, com envolvimento ativo de todos os participantes (Moraes, 2012, p. 5).

Nos trabalhos, o contexto investigativo apresentou, também, o educar pela pesquisa, em que *“o diálogo estabelecido como constitutivo da metodologia dos encontros lhes conferiu características do **Educar pela Pesquisa**”* (D7, 2017, p. 104, grifos nossos) ou ainda, *“[...] trabalhar tecnologia de educação que possam ser aplicadas a um **ensino que se dê pela Pesquisa, orientada por meio de Projetos**”* (T4, 2014, p. 34, grifos nossos).

O EP inicia com os questionamentos sobre conhecimentos e verdades já definidas, começando com perguntas em sala de aula, nas quais “todos, alunos e professor, se envolvem e trocam vivências e experiências pessoais. Isso gera novas perguntas que exigem respostas embasadas em referenciais teóricos” (Moraes, 2012, p. 4).

Já a EI é compreendida como sendo “uma estratégia didática em que os professores deixam de simplesmente fornecer conhecimentos aos alunos, que passam a ser mais ativos, e não meros receptores de informações” (Batista; Silva, 2018, p. 99). Assim, um conhecimento anterior deverá gerar um novo conhecimento para o aluno que,

do ponto de vista didático, a atividade de investigação deve contemplar a aprendizagem, promover formação de conceitos, compreensão da dinâmica do

trabalho científico, desenvolvimento de pensamento crítico, reflexão sobre os fenômenos naturais, desenvolvimento da argumentação, entre outros (Batista; Silva, 2018, p. 99).

O ensino investigativo e a variedade de metodologias educacionais estão fortemente presentes em atividades desenvolvidas para o Ensino de Ciências, como a investigação-ação, que “*chamamos de **pesquisa-ação** uma investigação coletiva que visa solucionar problemas a partir do planejamento, execução, análise e avaliação de ações*” (T1, 2005, p. 17, grifos nossos) e, ainda, “*é preciso ressaltar que a **pesquisa-ação** desenvolvida neste estágio não tinha um caráter acadêmico [...], mas a melhoria de suas ações pedagógicas cotidianas*” (T1, 2005, p. 17, grifos nossos). Assim, a IA ou a PA vão ao encontro “[...] do processo de IFA busca a formação no desenvolvimento do currículo e possibilita a proposição do modelo IFAEC” (Bervian, 2019, p. 27).

O mapa conceitual se apresenta como uma ferramenta eficaz para o ensino de Ciências, pois permite, a partir de palavras-chave, a elaboração, construção e teorização de um assunto em questão, partindo de ideias/conceitos principais (Silva; Vasconcelos; Oliveira, 2010). Além disso, para fazer uso dessa estratégia de ensino basta ter apenas um papel e lápis, não sendo necessários muitos materiais, dispensando o acesso à internet ou recursos avançados, o que o torna de fácil manuseio e entendimento, pois organiza os conceitos de forma sintetizada, promovendo a construção do conhecimento. Essa estratégia de ensino se evidencia nos trabalhos analisados, nos quais, segundo D1, “*constrói-se um **mapa conceitual e um documento textual** para ser apresentado e discutido colaborativamente, de maneira presencial, entre as equipes de professores-alunos*” (D1, 2012, p. 88).

Outra estratégia de ensino que identificamos nos trabalhos foi a resolução de problemas “*consolidando-as em uma nova metodologia [...] como principal ferramenta de aprendizagem [...]*” (T4, 2014, p. 33), pois [...] “*a resolução de problemas da prática é ponto essencial na IA*” (D7, 2017, p. 61). A RP é entendida e conhecida também como a aprendizagem baseada em problemas (ABP) que “foi desenhada para determinar nos envolvidos (professores e alunos) a capacidade de pensar sobre os problemas apresentados e as possíveis ferramentas que serão utilizadas para resolvê-los” (Malheiro; Diniz, 2008, p. 2).

Voltando-se para a SD, entendida como uma prática investigativa, compreendemos que ela possibilita a ação-reflexão na ação, já que o conhecimento vai se construindo em um contexto e com conteúdo específico, em que

ao longo das atividades da SD, os alunos são convidados a analisarem as suas compreensões, por meio da socialização de seus entendimentos com a turma. Esse processo de socialização permite o movimento de reescrita dos conceitos, uma vez

que a socialização permite movimentos de discussão e intervenção por parte do professor(a), seja por meio de questionamentos ou afirmações em relação ao conteúdo. Esse movimento de reescrita permite aos alunos dialogar com todas as ações desenvolvidas, visitar suas concepções e colocar à prova as suas compreensões (Bremm; Güllich, 2022, p. 54-5).

As sequências investigativas se apresentam como uma forma de se pensar/planejar o Ensino de Ciências, mostrando-se em mais de um trabalho: “[...] *optou-se que a Proposta para o desenvolvimento de **sequência investigativa em Ciências** seria ‘validada’ com maior rigor justamente por esses professores que não receberam a formação prévia para o desenvolvimento das atividades investigativas*” (D8, 2017, p. 68). Dessa forma, consideramos uma sequência didática como uma prática investigativa, pois possibilita a ação-reflexão na ação, em que o conhecimento vai sendo construído em um contexto e com conteúdo específico.

Entre as várias finalidades atribuídas aos diários, aqui ele se apresenta como um DF, tanto no quesito de ensino e aprendizagem quanto no processo constitutivo e formativo do professor de Ciências, em que

o diário de bordo, estendendo-se ao diário do professor, diário de formação, ou ainda, ao diário de prática pedagógica, é o instrumento adotado para a reflexão escrita do processo de formação docente. Seu intuito está em auxiliar na reflexão e se tornar um organizador das ideias e do processo de constituição, uma vez que ele instaura o hábito de investigar a própria prática (Boszko; Rosa, 2021, p. 24-5).

No T5, percebemos o DF da seguinte forma: “*nas aulas investigadas, foi oportunizado que reconstruísem seus conceitos, através de momentos de diálogos, leituras, explicações de conceitos, atividades de escritas narrativas em diários de bordo*” (T5, 2015, p. 19). Assim, o DF, também compreendido como diário de bordo, diário do professor ou diário de aprendizagem, é utilizado tanto para a formação do professor, promovendo sua reflexão, introspecção dos conceitos e vivências no processo de ensinar ciências, quanto para os alunos, quando recorrem a essa estratégia para (re)construir suas compreensões e entendimentos sobre as temáticas estudadas.

### 3.4 CONCLUSÃO

As estratégias identificadas estão relacionadas ao ensino investigativo, com destaque para o Ensino de Ciências, incluindo a ExI, a PA, o EP, o DF, além do MC e da RP. As estratégias voltadas para a formação de professores incluem a IA, a PA, o DF e a IFA. Assim, todas essas estratégias mostram que o ensino de Ciências caminha para o viés investigativo/reflexivo, ou melhor, esse é o caminho para ensinar Ciências.

Os trabalhos analisados convergem para a espiral autorreflexiva da IFA, na qual o professor, concebido como sistematizador do processo de ensino e aprendizagem, organiza, aplica, avalia e (re)elabora sua prática pedagógica. Nesse processo, ele reflete e investiga sua atuação, ao mesmo tempo em que promove um ensino investigativo, contribuindo para a formação de alunos reflexivos e críticos.

Dessa forma, o ensino investigativo se configura como uma importante perspectiva pedagógica, que emprega diferentes estratégias educacionais, buscando a melhoria do ensino e aprendizagem em Ciências, como base na investigação. Além disso, o ensino investigativo possibilita a prática autorreflexiva do professor, que, ao desenvolver o seu fazer pedagógico, vai refletindo, (re)pensando, aperfeiçoando e transformando suas estratégias de ensino.

### 3.5 REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2010.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 2011.

BATISTA, Renata F. M.; SILVA, Cibelle Celestino. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 97–110, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0008>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152681/149155>. Acesso em: 08 out. 2023.

BERVIAN, Paula Vanessa. **Processo de Investigação-Formação-Ação docente: uma perspectiva de constituição do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo**. 2019. 222f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2019.

BERVIAN, Paula Vanessa; PANSERA-DE-ARAÚJO, Maria Cristina; NEHRIN, Cátia Maria. Articulação entre ensino, pesquisa e extensão na atuação do professor da Educação Superior. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 56, 2021. Disponível em: <http://revistaadmmade.estacio.br/index.php/reeduc/article/viewArticle/6924>. Acesso em: 10 out. 2023.

BOSZKO, Camila; ROSA, Cleci Terezinha Werner da Rosa. Diários Reflexivos: definições e referenciais norteadores. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Cerro Largo, v. 3, n. 2, p. 18-35, 2020. DOI: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2020v3i2.11135>. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11135>. Acesso em: 01 nov. 2023.

BREMM, Daniele; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Sequência didática sobre clonagem e fermentação: uma proposta de investigação-formação-ação no ensino de ciências. **REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino**, Cornélio Procópio, v. 6, n. 2, p. 43-60, 2022. Disponível em: <https://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/250>. Acesso em: 25 nov. 2023.

FAGUNDES, Joana Ferronato; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Processos de formação inicial de professores de Ciências por investigação. **Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora (LadECiN)**, v. 2, p. 1, p. 141-160, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8128649>. Disponível em: <https://zenodo.org/records/8128649>. Acesso em: 10 set. 2023.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Educar pela pesquisa: Formação e processos de estudo e aprendizagem com pesquisa. **Revista Ciências Humanas**, Frederico Westphalen, v. 8, n. 10, p. 11-27, jun. 2007. DOI: <https://doi.org/10.31512/rch.v8i10.299>. Disponível em: <https://revistas.fw.uri.br/revistadech/article/view/299/554>. Acesso em: 20 nov. 2024.

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

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O que tem a nos ensinar o processo de germinação do Feijão?. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Cerro Largo, v. 2, n. 3, p. 240-254, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11204>. Acesso em: 20 out. 2023.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. de. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: E.P.U., 2013. p. 122.

MACHADO, Vitor Fabrício; SASSERON, Lucia Helena. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 29-44, mai./ago. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4229>. Acesso em: 27 jul. 2023.

MALHEIRO, João Manoel da Silva; DINIZ, Cristowam Wanderley Picanço. Aprendizagem baseada em problemas no Ensino de Ciências: mudando atitudes de alunos e professores. **AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 4, p 1-10, jun./dez. 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v4i0.1721>. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1721>. Acesso em: 29 nov. 2023.

MORAES, Roque. **Pesquisa em sala de aula: Exercício de aprender a aprender**. 2. ed. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS, 2012.

PIOTROWSKI, Solange Maria; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Tendências e perspectivas da formação continuada de professores da área de ciências da natureza e suas tecnologias: um panorama das pesquisas brasileiras no período de 1997 a 2018. **Revista Brasileira de Educação em Ciências Educação Matemática (ReBECCEM)**, Cascavel, v. 5, n. 1, p. 89-112, abr. 2021. DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2021.v.5.n.1.26037>. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/26037/pdf>. Acesso em: 29 out. 2023.

RADETZKE, Franciele Siqueira; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; EMMEL, Rúbia. A constituição docente e as espirais autorreflexivas: investigação-formação-ação em Ciências. **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 1, n. 1, p. 65-83, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/revisvitruscogitationes/article/view/63585.7>. Acesso em: 20 set. 2023.

SILVA, Brenno Ramy Teodósio da; VASCONCELOS, Ana Karine Portela; OLIVEIRA, Aurelice de Barbosa. A utilização de mapas mentais no ensino-aprendizagem de Ciências: um caso de alunos nos anos finais, numa escola privada em fortaleza. **Revista prática docente**, Ceará, v. 6, n. 3, e096, set/dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.23926/rpd.2021>. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/307>. Acesso em: 29 nov. 2023.

#### **4 A INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM PLANEJAMENTOS DESENVOLVIDOS POR LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

##### **RESUMO**

O presente trabalho busca analisar os planejamentos de ensino dos licenciandos da 7ª fase do curso de Ciências Biológicas-Licenciatura, da turma de 2022/1 de uma Universidade Pública Federal, localizada na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, com o intuito de evidenciar a presença das etapas do processo de Investigação-formação-ação no Ensino de Ciências (IFAEC) e de metodologias investigativas. A metodologia de pesquisa utilizada foi do tipo documental e contou com a análise de conteúdo, seguindo as três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. No primeiro momento, foram lidos os Trabalhos de Conclusão de Estágio (TCE) dos licenciandos, nos quais foi possível analisar quatro categorias estabelecidas *a priori*, a saber: série/ano, rede, horas/aula, conteúdo/temática, etapas da IFAEC e as metodologias investigativas. Por fim, foi realizada a análise e inferência dos resultados encontrados. Assim, dos 19 TCE lidos, emergiram 45 planos de ensino, dos quais 13 conseguiram desenvolver as cinco etapas descritas pela espiral autorreflexiva da investigação-formação-ação no ensino de Ciências (IFAEC): problematização, planificação, ação, avaliação e modificação. Desse modo, a IFAEC, além de possibilitar o desenvolvimento de metodologias investigativas para o ensino de Ciências, como o ensino investigativo (EI), a experimentação investigativa (Exp. I) e o educar pela pesquisa (EP), desenvolve também a reflexão crítica dos alunos e dos professores nos processos de ensino e de aprendizagem por meio do processo investigativo.

Palavras-chave: ensino investigativo; Estágio Curricular Supervisionado; formação inicial, metodologias investigativas.

##### **ABSTRACT**

The present work seeks to analyze the teaching plans of undergraduate students in the 7th phase of the Biological Sciences-Licentiate course, from the class of 2022/1 at a Federal Public University, located in the northwest region of the State of Rio Grande do Sul, with the aim of demonstrating the presence of the stages of the Research-training-action in Science Teaching IFAEC process and investigative methodologies. The research methodology used was documentary and included content analysis following three stages: pre-analysis, exploration of the material and treatment of results. The research methodology used was documentary and

included content analysis following three stages: pre-analysis, exploration of the material and treatment of results. Firstly, the Internship Completion Papers (TCE) of the undergraduate students were read, from which it was possible to analyze four categories established a priori, such as: series/year, network, hours/class, content/theme, IFAEC stages and the investigative methodologies and, finally, analysis and inference of the results found were carried out. Thus, from the 19 TCE read, 45 teaching plans emerged, of which 13 managed to develop the 5 stages described by the self-reflective spiral of research-training-action for Science teaching (IFAEC): problematization, planning, action, evaluation and modification. In this way, IFAEC, in addition to enabling the development of investigative methodologies for teaching Science, such as investigative teaching (EI), investigative experimentation (Exp. I) and educating through research (EP), also develops critical reflection of the student and teacher in the teaching and learning processes through the investigative process.

Keywords: investigative teaching; Supervised Curricular Internship; initial training; investigative methodologies.

#### 4.1 CONTEXTUALIZANDO O PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Ensinar Ciências é mostrar o mundo que nos cerca com olhar aguçado e analítico, desenvolvendo a alfabetização e o conhecimento científico nos alunos, proporcionando a familiarização com o conhecimento científico e internalizando a linguagem científica de forma investigativa e reflexiva, em que a Alfabetização Científica é tomada como “a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento” (Sasseron, 2015, p. 56).

O ensino investigativo apresenta como uma proposição viável ao ensino e à formação de professores dessa área, sendo essencial no processo da investigação-formação-ação (IFA) (Güllich, 2013) em Ciências (IFAC) (Radetzke; Güllich; Emmel, 2020; Lunardi; Emmel, 2021) voltando-se para o uso da investigação na articulação dos processos de ensino e de formação do professor de Ciências por meio da IFA no Ensino de Ciências (IFAEC) (Bervian, 2019; Radetzke; Güllich; Emmel, 2020; Lima; Güllich; Bremm, 2024).

Dessa forma, as três construções teórico-metodológicas: IFA, IFAC e IFAEC estão fundamentadas na investigação-ação, na aprendizagem experiencial e na abordagem reflexiva (Alarcão, 2010, p. 51), na qual

[...] a IFA implica tanto a intervenção controlada como o pensamento prático dentro da espiral autorreflexiva, que se coloca como um programa de intervenção [inter]ativa, conduzida por indivíduos comprometidos não só em entenderem o mundo como modificá-lo, pela via da reflexão prática e crítica (Güllich, 2013, p. 289).

Essa intenção que Güllich (2013) defende, em termos de formação e atuação, é uma intervenção pedagógica pautada na racionalidade crítica - provocada, tencionada e intencionada - e nos coloca a defender uma proposta de ensino investigativo nas Ciências que também compartilhe esses pressupostos. Seguindo essa linha de defesa, encontramos a IFAC (Radetzke; Güllich; Emmel, 2020; Lunardi; Emmel, 2021) e a IFAEC, proposta por Bervian (2019), que se voltam à formação inicial de professores de Ciências.

Esses professores em formação inicial buscam compreender e refletir sobre sua prática profissional, incluindo a IFA no processo como metodologia de ensino e de aprendizagem (nos diferentes níveis de ensino/formação em que o processo possa transitar), em que a IFAEC se torna um processo modelizado e voltado a professores que ensinam Ciências na Educação Básica. Por esse motivo, é necessário e “importante que seu processo formativo lhe forneça subsídios para que ele consiga pôr em prática seus conhecimentos e experiências” (Santana; Massena, 2024, p. 3).

A proposição para desenvolver as atividades de Ciências em sala de aula, de forma que o ensino de Ciências se torne investigativo e formativo, encontrada na IFAEC (Bervian, 2019), apresenta-se como espiral autorreflexiva, concebida como uma macrometodologia que compreende e propõe um ensino baseado na investigação-formação no processo de ensino e aprendizagem em Ciências (Lima; Güllich; Bremm, 2024).

A aprendizagem investigativa em Ciências possibilita a reflexão, a formulação de hipóteses, a resolução de problemas, a formação e compreensão dos conceitos e do trabalho científico, a criticidade, além da argumentação (Batista; Silva, 2018). Dessa forma,

O ensino investigativo visa, entre outras coisas, que o aluno assuma algumas atitudes típicas do fazer científico, como indagar, refletir, discutir, observar, trocar ideias, argumentar, explicar e relatar suas descobertas. Isso faz que o Ensino Investigativo seja uma estratégia didática em que os professores deixam de simplesmente fornecer conhecimentos aos alunos, que passam a ser mais ativos, e não meros receptores de informações. É necessário que as atividades contribuam para o desenvolvimento da capacidade de reflexão dos alunos, de modo que o conhecimento anterior gere um novo. Assim, o professor deve orientar os alunos ao longo do processo de investigação, proporcionando condições para que entendam e compreendam o que estão fazendo (Batista; Silva, 2018, p. 99).

O papel do docente nessa perspectiva de ensino está em, para além de ensinar e produzir conhecimentos escolares com estratégias investigativas, “[...] gerar conhecimento pedagógico, não apenas comum, espontâneo ou intuitivo, deve transformar-se em capacidade na ação” (Imbernón, 2011, p. 117-118), de maneira que o professor não reflita apenas sobre sua prática, mas também sobre os interesses voltados à educação e à realidade social (Imbernón, 2011).

A IFA se pauta na racionalidade crítica, da qual surge a importância de desenvolver um ensino investigativo em Ciências, em que a reflexão e a criticidade estejam presentes em todo o processo, tornando o professor agente transformador no processo de ensino e aprendizagem em Ciências, pois, ao refletir e indagar sua prática, propõe um ensino investigativo, transformando o aluno em protagonista do seu processo de aprender (Güllich, 2013). Assim, a

[...] formação de professores/as na perspectiva crítico-reflexiva, ocorre por meio da articulação entre a prática e a reflexão sobre a prática, caracterizando-se como uma formação problematizadora e investigativa, graças aos seus processos interpretativos e dialógicos, que incentivam o estudo e sistematização dos contextos que emergem da realidade e dos saberes dos/as professores/as (Cunha, 2020, p. 36-37).

Ensinar Ciências pelo viés investigativo-formativo, considerando a IFAEC como metodologia de ensino, é ir além da reflexão na ação no processo de ensinar; é considerar e pensar no processo de aprendizagem em Ciências e no papel do aluno nesse contexto. Assim,

[...] reconhecemos no ensino por investigação uma abordagem que possibilita uma aprendizagem [inter]ativa pelo aluno, levando-o a pensar, buscar explicações, argumentar, fazer relações, entender os fenômenos ao seu redor, acompanhar a evolução da humanidade e saber se posicionar de forma crítica e consciente. Estabelece uma relação sólida entre o conhecimento adquirido na escola e o entendimento dos fatos e fenômenos que está no dia a dia do estudante, o que favorece cada vez mais a busca pela aprendizagem (Abreu, 2021, p. 22).

A espiral autorreflexiva, proposta como uma macrometodologia de desenvolvimento da IFAEC, considera o modelo de formação e de ensino fundamentado na reflexão crítica no Ensino de Ciências (Bervian, 2019; Lima; Güllich; Bremm, 2024). Por esse motivo, é entendida como uma importante metodologia para o processo de formação inicial dos futuros professores de Ciências, bem como considera-se o processo de formação e constituição do professor pelo viés da reflexão de sua própria prática. Ou seja, além de considerar práticas investigativas para o ensino de Ciências, também se volta para a atuação do aluno na construção do seu conhecimento.

Este estudo tem por objetivo analisar os planos de ensino desenvolvidos pelos professores em formação inicial do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, no componente curricular de Estágio Curricular Supervisionado: Ciências no Ensino Fundamental.

A análise irá transcorrer pelos conteúdos, séries, tempo, rede e metodologias de ensino utilizadas no processo, a fim de evidenciar a presença das etapas do processo de IFAEC nos planejamentos de ensino e de metodologias investigativas, a partir dos quais se acredita ser possível demonstrar a contextualização da investigação realizada.

#### 4.2 PLANIFICANDO A INVESTIGAÇÃO SOBRE OS PROCESSOS DE ENSINO E PLANEJAMENTOS DE CIÊNCIAS

A metodologia de pesquisa planejada para o desenvolvimento deste trabalho foi qualitativa, do tipo documental, desenvolvida por meio da Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2011), na qual foram analisados os processos de desenvolvimento dos planejamentos de ensino presentes nos Trabalhos de Conclusão de Estágio (TCE) de alunos da 7ª fase do Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura, matriculados no componente curricular Estágio Curricular Supervisionado: Ciências no Ensino Fundamental de uma Universidade pública, localizada na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, onde professores formadores do Curso decidiram propor em suas aulas de estágio a elaboração de planejamentos de ensino voltados para a prática da IFAEC, em que o componente apresentava como objetivo geral: “Planejar, executar e analisar a prática de ensino através da docência em Ciências refletindo articuladamente teoria e contextos práticos sistematizados” (UFFS, 2018, p. 133).

Importante destacar que os professores em formação inicial foram levados a planejar e desenvolver um bloco de aulas (um conjunto de planos - planejamento) com processos de ensino baseados na IFAEC, contemplando necessariamente as etapas da espiral autorreflexiva como uma macrometodologia, que modeliza o processo. E, para tanto, foram ministradas aulas sobre essa temática, a fim de contextualizar o processo de IFA, IFAC e IFAEC com conceitos, teorização, apresentação do modelo de IFAEC, da espiral autorreflexiva e exemplos e experiências de ensino.

Para a análise dos planejamentos, utilizamos o referencial teórico de Bardin (2011), no qual foram seguidas as três etapas descritas pelo autor: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados. Na primeira etapa, foi realizada a leitura na íntegra dos TCE, sendo que, do total de 22 TCE, três foram desconsiderados para análise na pesquisa por já terem realizado o estágio no Programa Residência Pedagógica e apenas estarem matriculados na disciplina para aproveitamento. Sendo assim, foram analisados 19 conjuntos de planos de ensino (planejamentos).

Na segunda etapa, foram analisados efetivamente os planos de ensino, sendo estabelecidas categorias *a priori*, como: série/ano, rede, horas/aula, conteúdo/temática, etapas da IFAEC e as metodologias investigativas. Na leitura dos planos de ensino, utilizamos como unidades de contexto as palavras que se fazem presentes no planejamento desenvolvido a partir da macrometodologia IFAEC, como: problematização, planificação, ação, avaliação e modificação.

A terceira e última etapa de análise desencadeou a inferência dos resultados e a interpretação, na qual foram organizados os resultados produzidos pelos dados encontrados em discussão com o referencial próprio da área e o objetivo da pesquisa.

A planificação e ação de investigação, apresentadas neste trabalho, seguiram os preceitos éticos da pesquisa com seres humanos, tendo sido aprovadas em comitê de ética institucional (Parecer N. 6620148). Para tanto, os planos de ensino são referenciados a partir de códigos estabelecidos *a priori*, sendo representados por P1, P2 (plano 1, plano 2) para se referir à temática em questão e, TCE1, TCE2 (trabalho de conclusão de estágio 1, trabalho de conclusão de estágio 2) para se referir ao licenciando que desenvolveu o plano de aula em questão, mantendo o sigilo e anonimato nas análises e publicações.

#### 4.3 AVALIANDO O DESENVOLVIMENTO DO PLANEJAMENTO DO ENSINAR (E FORMAR-SE EM) CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

Pensar e planejar os processos de ensino e de aprendizagem por meio da espiral autorreflexiva (Güllich, 2013) possibilita o desenvolvimento de um ensino investigativo e uma prática pedagógica crítica e reflexiva, ou seja, o ensinar e o formar-se em Ciências por meio da investigação.

Dessa forma, formar futuros professores de Ciências, fazendo uso da IFAEC como metodologia de ensino, favorece o desenvolvimento de uma prática pedagógica investigativa no licenciando em formação, apresentando todo um aporte teórico metodológico para essa prática, processo este que possibilita também a investigação da ação, por meio da análise crítica e reflexiva da própria prática do professor.

A **análise das etapas da IFAEC** foi desenvolvida a partir da leitura dos 19 TCE, emergindo 45 planos de ensino que apresentaram a IFAEC de forma explícita, os quais conseguiram chegar até a etapa da avaliação ou, até mesmo, da modificação, realizando todo o percurso descrito pela espiral autorreflexiva que era considerada no planejamento.

Para uma melhor avaliação - análise dos planos desenvolvidos -, foi organizado o Quadro 3, seguindo as etapas da IFAEC, ou seja, dos planos que apresentavam as 5 etapas e, posteriormente, os que apresentavam apenas 4 etapas.

Quadro 3 – Planejamentos que apresentaram as etapas da espiral autorreflexiva da IFAEC explicitamente

<b>Código</b>	<b>Série/ano</b>	<b>Rede</b>	<b>Horas/aula</b>	<b>Conteúdo/tema da aula</b>	<b>IFAEC*</b>	<b>Metodologias de ensino**</b>
<b>P1 (TCE1)</b>	7º ano	Estadual	12 h/a	Máquinas, Combustíveis e Termodinâmica	1, 2, 3, 4, 5	EI, Exp. I
<b>P2 (TCE2)</b>	6º ano	Estadual	5 h/a	Materiais sintéticos	1, 2, 3, 4, 5	EI
<b>P3 (TCE2)</b>	6º ano	Estadual	7 h/a	Transformações químicas e físicas	1, 2, 3, 4, 5	EI, Exp. I.
<b>P4 (TCE2)</b>	6º ano	Estadual	7 h/a	Citologia	1, 2, 3, 4, 5	EI, Exp. I
<b>P6 (TCE3)</b>	6º ano	Municipal	8 h/a	Fotossíntese e respiração celular	1, 2, 3, 4, 5	EI, Exp. I
<b>P9 (TCE4)</b>	7º ano	Municipal	13 h/a	Deriva Continental e fenômenos naturais	1, 2, 3, 4, 5	EI, Exp. I
<b>P12 (TCE5)</b>	6º ano	Estadual	10 h/a	Citologia	1, 2, 3, 4, 5	Exp. I
<b>P14 (TCE5)</b>	8º ano	Estadual	10 h/a	Eletricidade e consumo	1, 2, 3, 4, 5	EI, EP
<b>P18 (TCE8)</b>	6º ano	Estadual	8 h/a	Citologia	1, 2, 3, 4, 5	EI, Exp. I
<b>P22 (TCE10)</b>	8º ano	Estadual	18 h/a	Eletricidade, consumo	1, 2, 3, 4, 5	EI, Exp. I
<b>P29 (TCE12)</b>	7º ano	Municipal	9 h/a	Políticas públicas de saúde	1, 2, 3, 4, 5	EI, Exp. I
<b>P33 (TCE15)</b>	6º ano	Municipal	6 h/a	Citologia	1, 2, 3, 4, 5	EI, Exp. I
<b>P32 (TCE15)</b>	9º ano	Municipal	6 h/a	Sustentabilidade e preservação	1, 2, 3, 4, 5	EI
<b>P5 (TCE3)</b>	6º ano	Municipal	10 h/a	Citologia	1, 2, 3, 4	EI, Exp. I
<b>P7 (TCE4)</b>	6º ano	Municipal	11 h/a	Camadas da Terra	1, 2, 3, 4	EI, Exp. I
<b>P8 (TCE4)</b>	6º ano	Municipal	5 h/a	Hidrosfera	1, 2, 3, 4	EI, Exp. I
<b>P10 (TCE4)</b>	8º ano	Municipal	9 h/a	Movimentos de rotação e translação	1, 2, 3, 4	EI, Exp. I
<b>P11 (TCE4)</b>	8º ano	Municipal	9 h/a	Eclipse solar e lunar	1, 2, 3, 4	EI
<b>P13 (TCE5)</b>	7º ano	Estadual	10 h/a	Ecossistemas	1, 2, 3, 4	Exp. I
<b>P15 (TCE6)</b>	8º ano	Municipal	10 h/a	Eletricidade e consumo	1, 2, 3, 4	EI, Exp. I

<b>P16 (TCE7)</b>	7º ano	Estadual	18 h/a	Máquinas, Combustíveis e Termodinâmica	1, 2, 3, 4	EI, Exp. I
<b>P17 (TCE7)</b>	8º ano	Estadual	10 h/a	Eletricidade e consumo	1, 2, 3, 4	EI, EP, Exp. I
<b>P19 (TCE8)</b>	6º ano	Estadual	8 h/a	Sistema nervoso	1, 2, 3, 4	EI
<b>P20 (TCE8)</b>	7º ano	Estadual	8 h/a	Máquinas, Combustíveis e Termodinâmica	1, 2, 3, 4	EI, Exp. I
<b>P21 (TCE9)</b>	8º ano	Estadual	18 h/a	Reprodução humana, sexualidade, métodos contraceptivos, infecções sexualmente transmissíveis	1, 2, 3, 4	EI, EP
<b>P23 (TCE10)</b>	9º ano	Estadual	7 h/a	Estados físicos da matéria	1, 2, 3, 4	EI
<b>P24 (TCE10)</b>	9º ano	Estadual	11 h/a	Estrutura da matéria e ondas eletromagnéticas	1, 2, 3, 4	EI
<b>P25 (TCE11)</b>	6º ano	Estadual	9 h/a	Transformações químicas e físicas	1, 2, 3, 4	EI, Exp. I
<b>P26 (TCE11)</b>	7º ano	Estadual	18 h/a	Máquinas, Combustíveis e Termodinâmica	1, 2, 3, 4	EI, Exp. I, EP
<b>P28 (TCE12)</b>	7º ano	Municipal	4 h/a	Ecossistemas	1, 2, 3, 4	EI, Exp. I
<b>P27 (TCE12)</b>	7º ano	Municipal	5 h/a	Bactérias; fungos; protozoários	1, 2, 3, 4	EI, Exp. I
<b>P30 (TCE13)</b>	9º ano	Estadual	9 h/a	Tecnologia e impactos ambientais	1, 2, 3, 4	EI
<b>P31 (TCE14)</b>	9º ano	Municipal	2 h/a	Biodiversidade e ecossistema	1, 2, 3, 4,	EI, Exp. I
<b>P34 (TCE15)</b>	6º ano	Municipal	3 h/a	Sistema ósseo e sistema muscular	1, 2, 3, 4	EI, Exp. I
<b>P39 (TCE16)</b>	6º ano	Estadual	2 h/a	Materiais sintéticos	1, 2, 3, 4	EI, EP
<b>P40 (TCE16)</b>	6º ano	Estadual	4 h/a	Matérias primas renováveis e não renováveis	1, 2, 3, 4	EI
<b>P38 (TCE16)</b>	6º ano	Estadual	4 h/a	Transformações químicas e físicas	1, 2, 3, 4	EI, Exp. I, EP
<b>P35 (TCE16)</b>	8º ano	Estadual	4 h/a	Eletricidade, consumo	1, 2, 3, 4	EI, Exp. I
<b>P36 (TCE16)</b>	8º ano	Estadual	2 h/a	Fontes e tipos de energia	1, 2, 3, 4	EI, EP
<b>P37 (TCE16)</b>	8º ano	Estadual	4 h/a	Fontes renováveis e não renováveis de energia elétrica	1, 2, 3, 4	EP
<b>P41 (TCE17)</b>	9º ano	Municipal	17 h/a	Cores e luz, radiação e eletromagnética	1, 2, 3, 4	EI, EP
<b>P42 (TCE18)</b>	7º ano	Estadual	4 h/a	Máquinas, Combustíveis e Termodinâmica	1, 2, 3, 4	Exp. I

<b>P43 (TCE18)</b>	7º ano	Estadual	6 h/a	Ecosistemas	1, 2, 3, 4	EI, EP
<b>P45 (TCE19)</b>	8º ano	Municipal	7 h/a	Reprodução humana, sexualidade, métodos contraceptivos, infecções sexualmente transmissíveis	1, 2, 3, 4	EP, EI
<b>P44 (TCE19)</b>	8º ano	Municipal	5 h/a	Reprodução sexuada e assexuada	1, 2, 3, 4	EI, EP, Exp. I

Fonte: Autores, 2023.

Notas: \*Etapas da IFAEC: 1- problematização; 2- planificação; 3- ação; 4-avaliação; 5-modificação.  
 \*\*Metodologias de ensino: EP – ensino pela pesquisa; EI – ensino por investigação; Exp. I – experimentação investigativa.

Em relação às etapas da IFAEC, foram encontrados 32 planos que apresentavam apenas as quatro primeiras etapas (32:45), e 13 planos que conseguiram realizar o planejamento seguindo as cinco etapas da espiral (13:45).

Entre os planos que mostraram de forma explícita as 5 etapas da IFAEC, encontram-se os planos TCE1 – P1, o TCE2 – P2, P3 e P4, o TCE3- P6, o TCE4 – P9, o TCE5 – P12 e P14, o TCE8 – P18, o TCE10 – P 22, o TCE12 – P29 e o TCE15 – P32 e P33, sobre os quais esta pesquisa dedicou maior atenção à análise das etapas da IFAEC.

Percebemos que, para os licenciandos, era necessário explicitar por escrito nos planejamentos o significado/conceito de cada etapa da IFAEC. Seguem algumas conceitualizações, de acordo com o entendimento dos licenciandos:

**Problematização** Inicial - Utilizada para uma reflexão inicial que irá orientar o bloco de aulas: “Como o avanço das tecnologias implica na manutenção da vida na Terra?”

**Planificação** - Busca responder o problema inicial e para isso ser possível foram construídas e pensadas aulas a partir da pergunta de problematização. E será desenvolvida ao longo das aulas. **Ação** - Se apresenta diante de todo o desenvolvimento do planejamento e da aula em si. Pois faz referência a todos os passos do planejamento, sendo a ação, o fazer das atividades do desenvolvimento tanto de investigação, como de debates, práticas e construções do pensamento crítico e social. **Avaliação** - Se refere a análise dos resultados diante das aulas desenvolvidas. **Modificação** - Busca ter um olhar para o resultado final e ver a possibilidade de melhorias e modificações que se caracterizam necessárias. Tem o intuito de apresentar o que poderia ser diferente e melhorado do que foi feito (TCE1- P1, 2022, p. 13-14);

[...] a **Problematização** inicial que orientará as aulas: Qual o papel da produção de alimento e sua relação direta com a produção de oxigênio para a vida no planeta Terra?  
**Planificação:** será os processos de ensino de ciências pela IFAEC, que por meio de diálogo através da pergunta lançada os alunos vão partir de uma escrita tentar se expressar e relacionar porque há relação direta com o oxigênio e porque o mesmo é tão importante na vida da Terra. Todo esse processo será desenvolvido no decorrer das aulas buscando então trabalhar de modo explicativo e investigativo todas as etapas envolvidas, fazendo com que o aluno participe ativamente. **Ação:** Se relaciona diante

todo o planejamento das aulas onde os alunos terão envolvimento contínuo diante do diálogo, os experimentos desenvolvidos durante as aulas, para que possa ser incluído o pensamento investigativo, onde o aluno possa levantar hipóteses e fazer questionamentos que visam assim no seu aprendizado, trabalhos, escritas reflexivas, são os processos que irão sendo efetuados no decorrer das aulas. **Avaliação:** A avaliação do processo de ensino pela IFAEC será um processo constante, e contínuo. Os alunos serão avaliados no decorrer das aulas pelo seu envolvimento/participação nas atividades desenvolvidas, em seu empenho diário e pelo entrosamento da turma, buscando um diálogo, uma socialização das ideias que surgirão no decorrer das aulas. Bem como nas atividades de aula/casa e a formação do glossário que tem a avaliação como uma autoavaliação por parte dos alunos sobre a sua ação. **Modificação:** Fazer uma análise geral de tudo que foi trabalhado, e ir aos poucos vendo quais melhorias poderiam ser inseridas durante o processo para que seja revisto e modificado o que possivelmente não teve um resultado positivo ou até mesmo almejado, nessa etapa é importante repensar a maneira de como trabalhar e buscar alternativas que possibilitam um maior aprendizado (TCE3- P6, 2022, p. 39-40).

As etapas constituintes da prática autorreflexiva partem do processo desenvolvido na IFAEC, perspectiva esta que possibilita os processos de ensino e de aprendizagem fundamentados na reflexão-ação crítica. Dessa forma, as etapas da IFAEC se apresentam como um processo cíclico, iniciado pela problematização das práticas, seguido pela planificação e ação desenvolvida na sala de aula e, por fim, pela avaliação e modificação do fazer pedagógico, por meio da observação e reflexão contínuas que perpassam todas as etapas desse processo (Güllich, 2013; Bervian, 2019).

Quanto à problematização, etapa primordial no processo de ensino de Ciências investigativo, esse aspecto está

mais fortemente relacionado aos fatores contextuais inter e intrapessoal, referente ao desenvolvimento e planejamento das atividades, é a compreensão dos professores sobre o problema e a problematização. Tal aspecto também considera a pergunta norteadora que desencadeará as outras etapas do modelo IFAEC [...] (Bervian, 2019, p. 171).

A problematização, nos planos analisados, apresentou-se como:

**Problematização Inicial que orientará este conjunto de aulas:** Como as placas tectônicas modelam a superfície terrestre? Irei deixar novamente um tempo para que tentem responder. Após as discussões e pensamentos expressados, os alunos irão desenvolver uma escrita (planificação e ação) aproximadamente de no máximo dois parágrafos no caderno retratando pontos que consideram fundamental que foram trazidos no vídeo. Esta escrita trará indícios para que tentem responder com seus entendimentos à **problematização inicial:** Como as placas tectônicas modelam a superfície terrestre? (TCE4- P9, 2022, p. 14);

[...] (**problematização inicial**): “Quais seriam em sua opinião essas necessidades?” “Como deve ser o corpo do ser vivo mais simples, se levamos em conta sua necessidade básica de sobrevivência?” Estas serão escritas no quadro e anotadas nos respectivos cadernos dos alunos. Em seguida, explicarei que para respondermos as questões, realizaremos uma atividade que será elaborada através de desenhos, na qual a turma será separada em grupos de 4 a 5 integrantes. **Planificação:** Em seguida, usando a **pergunta norteadora** “Como deve ser o corpo do ser vivo mais simples, se

levamos em conta sua necessidade básica de sobrevivência?” os alunos terão que produzir um desenho em uma folha de papel bem como elaborar argumentos para justificar o porquê julgam ser necessário para a sobrevivência o que desenvolveram (TCE15- P32, p. 21).

Assim, como os demais planejamentos, em TCE1-P1, TCE2-P4, TCE3-P6, TCE4-P9 e P10, TCE5-P14, TCE12 – P29, TCE15-P32, TCE16-P40, vão sendo mencionadas questões/problemas nas diferentes etapas, seguindo o desenvolvimento nas aulas, mas sempre retornando/retomando à pergunta inicial no decorrer do processo de construção do conhecimento, o que permite o questionamento reconstrutivo e contínuo, que constitui a problematização e é retomado (Moraes, 1991), perpassando outras etapas da IFAEC.

A planificação é a etapa em que ocorre a explicitação do que foi planejado. Essa etapa caminha ao lado da ação, ou seja, do momento do desenvolvimento/prática das atividades planejadas. Dessa forma,

compreendido o problema, urge **planificar** a solução de ataque e pô-la em execução para, de seguida, se observar o que resulta da experiência, se conceptualizarem resultados e problemas emergentes, se **planificar ou replanificar**, entrando assim num novo ciclo de espiral (Alarcão, 2010, p. 53-54).

Percebemos que os licenciandos manifestaram ação no seu próprio processo de planificação (elaborar o planejamento de ensino) e vice-versa, de forma que a:

**Ação:** Se apresenta diante de todo o desenvolvimento do planejamento e da aula em si, pois **refere-se sobre todos os passos do planejamento, sendo a ação, o fazer das atividades do desenvolvimento** tanto de investigação, como de debates, práticas e construções do pensamento crítico e social (TCE4- P9, p. 41);

**Ação: Se relaciona diante de todo o planejamento das aulas** onde os alunos terão envolvimento contínuo diante do diálogo, os experimentos desenvolvidos durante as aulas, para que possa ser incluído o pensamento investigativo, em que o aluno possa levantar hipóteses e fazer questionamentos que visam assim no seu aprendizado, trabalhos, escritas reflexivas, são os processos que irão sendo efetuados no decorrer das aulas (TCE3- P6, 2022, p. 39-40);

**Ação:** Após 15-20 minutos, os realizaram as apresentações dos trabalhos dos grupos, estipulando tempo para que todos se apresentassem (10 min). Ainda, explicarei que ao final das apresentações, vamos realizar a sistematização das respostas dos alunos, que será de extrema importância **pois só é possível pensar o fazer, planejando a ação e buscando em seguida a reflexão do trabalho desenvolvido com os alunos** (etapa da IFAEC de avaliação) (TCE15- P32, 2022, p. 21).

No tocante à ação, percebemos que os licenciandos compreendem a questão investigativa como central, o que é o objetivo desta macrometodologia em termos de atividades de ensino (Bervian, 2019; Lima; Güllich; Bremm, 2024). Por outro lado, também é possível notar a preocupação do professor em formação inicial com a formação do pensamento investigativo, crítico e social dos alunos, pois “a prática, o pensamento e a ação (a teoria e a

prática) apresentam uma relação dialética, elas são mutuamente constitutivas, num processo por meio do qual o pensamento e a ação se reconstróem constantemente” (Carr; Kemmis, 1988, p. 51, tradução própria).

No desenvolver de sua prática, o licenciando reflete sobre sua atuação e exerce seu papel de formador de cidadãos, em que “[...] a IFAEC, direcionada à necessidade de proporcionar aos professores o reconhecimento sobre as práticas investigativas e conduzir o processo de planejamento e desenvolvimento das aulas para os alunos” (Lima; Güllich; Bremm, 2024, p. 3). Dessa forma, a reflexão na ação se apresenta como a ação em curso, em que se reflete acerca da própria ação, reformulando o que se está fazendo enquanto faz (Alarcão, 2010).

Os processos investigativos sobre a ação, presentes no processo educacional, buscam não apenas resolver os problemas da educação, mas problematizar, questionar e interrogar a prática e (re)orientá-la, de forma que o ensino vai sendo (re)construído por meio da interação professor-aluno, a fim de promover uma reflexão crítica (Contreras, 1994).

Na avaliação, etapa em que se analisa e reflete sobre a aprendizagem do aluno, por meio de critérios pré-estabelecidos, instrumentos e registros avaliativos, bem como se avalia também a prática do professor, foi possível perceber o processo avaliativo como uma construção do conhecimento que se dá por meio da reflexão, pois, nesse processo, se pensa sobre o ensino e a aprendizagem por meio da espiral autorreflexiva, que se subscreve em um processo de investigação da ação. Assim,

[...] na prática em sala de aula, o desenvolvimento dessas habilidades dos estudantes deve ser acompanhado durante as atividades de investigação promovidas, fornecendo um *feedback*, tanto em relação ao aprendizado quanto em relação à contribuição das atividades para o mesmo. Contudo, a avaliação dessas habilidades constitui um ponto de grande complexidade, sendo necessário o desenvolvimento de um processo avaliativo coerente com o processo de ensino desenvolvido [investigativo] (Maia; Justi, 2008, p. 434).

Propor um ensino investigativo de maneira a contribuir na aprendizagem das Ciências, também é estabelecer critérios avaliativos coerentes com os conteúdos ensinados, pois “não há critérios de avaliação, por maior conhecimento pedagógico e dos alunos que venha a ter o educador, que deem conta da riqueza e complexidade do aprender em suas múltiplas dimensões” (Hoffmann, 2005, p. 28). Por esse motivo, é muito importante o professor estabelecer os critérios a serem avaliados, de forma que a avaliação se caracteriza por ser “um processo que requer a habilidade em observar, (re)planejar, orientar e acompanhar o caminho de reformulação do currículo escolar em ação” (Krüger; Uhmman, 2021, p. 3), permitindo pensar e propor a avaliação da aprendizagem para promover mudanças e sentidos no aprender.

Entre os vários critérios avaliativos encontrados nos TCE, compreendem-se aqueles dos licenciandos voltados ao estabelecimento de um peso/nota para cada atividade (TCE15), outros voltados a um valor final e que consideram a compreensão dos alunos no processo de aprendizagem (TCE14), inclusive fazendo alusão às memórias escritas no caderno que retomam o elemento importante da IFA, as escritas reflexivas (Güllich, 2013), ou apenas preocupados com a compreensão pontual do que havia sido estudado (TCE2), como segue:

a **avaliação** será realizada no decorrer das aulas daremos 20 % da **nota** pela participação nas aulas, 50% pela realização do trabalho e 30% pela apresentação. A avaliação do planejamento será considerada satisfatória se os estudantes perceberam como nossas ações afetam o meio ambiente e conseguirem refletir sobre isso pensando na sua cidade e posteriormente de forma global (TCE15- P32, 2022, p. 14);

Além disso, será utilizado como metodologia de **avaliação, utilizarei memórias que serão escritas pelos discentes em seus cadernos**, sempre que for solicitado pelo professor, ou que eles acharem necessário retratar suas concepções, nessas será observado a aprendizagem do conteúdo, o uso dos termos corretos para designação da temática e novamente o capricho aplicado no seu caderno. **Ainda avaliar-se-á todas as atividades, bem como o relatório das atividades**, a participação na roda de conversa. [...] Ao fim de todas as atividades realizadas no bloco, buscarei analisar a **compreensão** dos alunos acerca da temática de atividades humanas e impactos ambientais (TCE14- P31, p. 12);

**Avaliação:** Para sistematizar a discussão deste bloco, será solicitado que os alunos respondam em uma folha de caderno a **problematização inicial “Como deve ser o corpo do ser vivo mais simples, se levarmos em conta sua necessidade básica de sobrevivência?”**, escrevendo o que aprenderam sobre o assunto, após feito isso as folhas serão entregues para que seja possível identificar os **conhecimentos que os alunos adquiriram sobre Células** (TCE2- P4, 2022, p. 26-27).

A avaliação precisa considerar o todo, o processo, todas as etapas, sendo que “[...] a avaliação escolar não acontece em momentos isolados do trabalho pedagógico; ela o inicia, permeia todo o processo e o conclui” (Chueire, 2008, p. 3). Nesse processo, o professor atribui significados e sentidos à avaliação escolar, prática que não é neutra e nem técnica, mas sim, se expressa por meio de um modelo (Chueire, 2008), ou seja, são as compreensões do professor que balizam o processo de ensino e de avaliação.

A modificação é uma parte da IFAEC que pode ser pensada como um momento, em que “[...] os alunos juntamente com a professora em formação inicial puderam pensar e analisar quais fatores poderiam ser melhorados no processo de aprendizagem, e de que forma isso poderia ser abordado” (Lima; Güllich; Bremm, 2024, p. 4). Assim, a modificação se apresenta na última etapa de uma volta na espiral autorreflexiva, na primeira volta, pois, a partir da reflexão sobre a ação (retrospectiva), que resulta na modificação, uma nova etapa/volta ou uma nova espiral no ensino e na aprendizagem de Ciências se inicia, projetando-se como uma reflexão também para a ação (prospectiva). Estas duas dimensões da reflexão, retrospectiva e

prospectiva, que permeiam os processos de IFA, são pautadas por Alarcão (2010) como indispensáveis a uma aprendizagem de característica cíclica e desenvolvimentista, e que, no ensino (IFAEC), também pautamos como indispensáveis (Lima; Güllich; Bremm, 2024). Importante frisar que essa etapa esteve presente em 13:45 dos planos analisados, como em:

**Modificação** - Busca ter um olhar para o resultado final e ver a possibilidade de **melhorias e modificações que se caracterizam necessárias**, que busca apresentar o que poderia ser diferente e melhorado do que foi feito (TCE12- P29, 2022, p. 44);

**Modificação** - esta etapa é voltada para a análise do resultado final, através do qual há a possibilidade de **traçar modificações e melhoria no processo de ensino e na prática pedagógica** (TCE5- P14, 2022, p. 40);

**Modificação** - a modificação será feita por meio **do que foi observado, e aprimorar as explicações e métodos que sejam mais aceitos pelos alunos, partindo assim para uma estratégia que possa envolver** e fazer com que os alunos se inserem cada vez mais nas aulas (TCE3- P6, 2022, p. 43).

Modificação é adicionar algo a mais à avaliação, é a investigação da ação, é a observação do resultado final, é averiguar de que forma se consolidou o conhecimento dos alunos e professores. Por isso,

[...] ao implementarmos a formação em processo interativo diretamente relacionado a um modelo de ensino, temos condições de avançar nas respostas às necessidades profissionais concretas, articulando os referenciais teóricos na superação da questão, ainda muito presente, pelo distanciamento entre o que se aprende na universidade e o ensinado na escola. Por isso, o modelo IFAEC é profícuo e potente, pela colaboração entre os sujeitos professores, em movimento reflexivo, com aprofundamentos investigativos para serem apropriados pelos envolvidos, visando à aprendizagem dos alunos da Educação Básica e dos licenciandos em Ciências na Educação Superior (Bervian, 2019, p. 169).

Dessa forma, a IFAEC se configura como uma importante metodologia a ser utilizada desde os cursos de formação inicial e continuada de professores de Ciências, até a prática docente em Ciências, pois permite desenvolver a reflexão sobre a prática, na prática e para a prática dos sujeitos envolvidos.

Dentre as **metodologias de ensino investigativo** que se apresentaram nos 45 planos, destacam-se as etapas de planificação e ação, em que se sobressaíram as descritas por Güllich (2019) como o EI, presente em 41 dos 45 planos, a Exp. I (29:45) e o EP (11:45), das quais 13 conseguiram desenvolver as cinco etapas descritas pela espiral autorreflexiva.

Desse modo, as metodologias investigativas presentes nos 13 planos foram: EI (12:13), Exp. I (10:13) e EP (1:13), nos planos mais completos em relação a IFAEC. Já nos 32 planos restantes, as metodologias investigativas se apresentaram na seguinte frequência: EI (30:32), Exp. I (20:32) e o EP (11:32). Isso mostra que os autores dos planos de ensino que conseguiram

desenvolver as 5 etapas da espiral autorreflexiva desenvolveram a investigação-formação-ação a partir dos conteúdos a serem estudados. No entanto, o EP poderia ter sido melhor explorado. Em relação aos 32 planos, percebemos maior diversidade de metodologias investigativas utilizadas, o que demonstra a influência da IFAEC como metodologia investigativa ao partir da problematização e do questionamento sobre os temas voltados ao ensino de Ciências.

Assim, ao escolher as metodologias investigativas para utilizar nas aulas de Ciências, os licenciandos vão se constituindo e se formando professores, sendo que, no decorrer do percurso, percebem a importância da “[...] utilização de práticas que possibilitem não só a facilidade de compreensão, como também, a inserção do seu significado à vida dos alunos” (Alexandre; Alves; Coelho, 2021, p. 2182).

Há uma intencionalidade do ensino e a prevalência da escolha do Ensino por Investigação para os planos em que foi desenvolvida a IFAEC, pois, a partir das questões norteadoras, as aulas foram organizadas e o caminho a ser percorrido foi melhor conhecido pelos licenciandos em seu processo de formação inicial como estagiários. Isso porque, a partir do ensino de Ciências por investigação, em que os “[...] propostos pelo EnCI, os estudantes devem entender, além dos conteúdos conceituais da ciência, os processos de “fazer” e “falar” ciência em sala de aula e se engajar em tais processos” (Ferreira; Franco, 2021, p. 1228), processos esses do EI, contribuem para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências e para o conhecimento científico.

O EI é a estratégia que mais se apresenta dentre as metodologias de ensino investigativo escolhidas para se trabalhar em Ciências, pois elas partem de perguntas/questões/problemas norteadores/orientadores da temática que será estudada, perpassando e se fazendo presente em todas as etapas do processo de aprendizagem, manifestando-se no decorrer da aprendizagem por meio da problematização, como se pode evidenciar nos trabalhos em que a “[...] **Problematização Inicial que orientará este conjunto de aulas:** Como as placas tectônicas modelam a superfície terrestre? Irei **deixar novamente um tempo para que tentem responder**” (TCE4-P9, 2022, p. 14), como “depois disso, irei fazer a Problematização Inicial que **orientará este conjunto de aulas:** Como as placas tectônicas modelam a superfície terrestre?” (TCE4-P10, 2022, p. 14), ou a “Problematização: Como vocês acreditam ser o formato de uma célula? **fazendo com que lancem suas respostas oralmente e voluntariamente para iniciarmos a contextualização do conteúdo**” (TCE2-P4, 2022 p. 25), ainda como a “Problematização inicial - Direcionada a provocar **inicialmente uma reflexão que irá ser norteadora do bloco de aulas:** “Você acha que é possível acender uma lâmpada utilizando batatas, fios e cliques? Se sim, como isso ocorre?” (TCE16-P40, 2022, p. 12).

No ensino de Ciências por meio do EI, encontram-se também aquelas problemáticas que já apresentam todo o percurso a ser percorrido naquele conteúdo/temática em questão e, assim, outras questões orientadoras e problematizadoras se apresentam como introdutórias e investigativas no ingresso das temáticas ou, até mesmo, retomadas dos conteúdos estudados e das aprendizagens sendo consolidadas, como:

Em um primeiro momento da aula, trabalharei a temática Transformações Químicas, logo de início, no quadro, escreverei a seguinte frase: Vocês já observaram em suas casas, que algumas vezes, acontece o apodrecimento de frutas como banana, morango? Com isso ocorre uma mudança na coloração, como podemos chamar este fator que provoca essa mudança?" [...] Depois farei outra pergunta: Você já percebeu que os materiais podem passar por diferentes tipos de transformações? Quais tipos de transformação de materiais vocês conhecem? (TCE2- P2, 2022, p. 17);

Através desse documentário, das aulas, slides e textos fornecidos, os estudantes irão buscar apoio para responder a questão inicial: Como o uso não consciente de energia elétrica pode acarretar uma crise ambiental e energética? Além de realizar apontamentos com o intuito de escrever uma reflexão em seus cadernos, buscando remeter a problematização inicial sobre o consumo de energia elétrica e a crise ambiental e energética, em seguida vamos debater aspectos do documentário, principalmente os que estão relacionados a impactos ambientais (TCE5- P14, 2022, p. 44);

Ainda no semicírculo, direi para os alunos que eles serão os responsáveis por arquitetar e construir uma catapulta (planificação). Para isso, eles devem desenhar, projetar, executar e analisar os resultados da construção de uma catapulta. Irei projetar a questão disparadora “Como o avanço das tecnologias implica na manutenção da vida na Terra?” (problematização) e pedirei que os alunos compartilhem suas opiniões sobre o tema e levantem hipóteses sobre quais seriam melhor a rota para conduzir este projeto, anotando em seus cadernos (ação). (TCE1- P1, 2022, p. 17).

Entre as estratégias investigativas, também se encontra a Experimentação Investigativa, a qual se apresenta como “uma ferramenta que pode corroborar para esse processo de ensino [e] aprendizagem, uma vez que a Ciência tenta compreender o mundo, e a experimentação facilita a compreensão dos fenômenos e transformações que acontecem no mundo” (Taha; Lopes; Soares; Folmer, 2016, p. 139).

A experimentação, sendo uma metodologia diferenciada, proporciona aos alunos diferentes formas de aprender, buscando, assim, proporcionar ensino a todos os alunos, além de promover discussões e problematizações a partir dos resultados obtidos, ampliando o conhecimento científico e desenvolvendo, ainda, a reflexão crítica e reflexiva sobre o ensino de Ciências (Taha; Lopes; Soares; Folmer, 2016). Dessa forma, entre as atividades Exp. I que apareceram nos planos de ensino dos licenciandos foram:

Ao longo do desenvolvimento e construção, irei levantar algumas **questões** como: “Quais as vantagens da compostagem para o meio ambiente?” “E quais as vantagens da compostagem para a administração pública?” Esta **prática da composteira**, tem como intuito sensibilizar os alunos em torno da problemática dos resíduos sólidos

urbanos. Tendo em vista que uma das alternativas para a reciclagem dos resíduos orgânicos é a compostagem, trazendo vantagens ao meio ambiente quanto a sua destinação, aumentando a vida útil de aterro sanitários, e também para a administração pública quanto ao custo de destinação dos mesmos. Ao final da atividade e como forma de encerramento, pedirei para que eles em seus cadernos **escrevam sobre a atividade, construção da composteira, de que formas eles acreditam que ela pode auxiliar no não aparecimento de doenças e problemas ao meio ambiente, sempre frisando e lembrando a questão problematizadora** em suas escritas”. (TCE12-P29, 2022, p. 48);

Após a chamada, **vamos ir até o refeitório da escola para fazer o desenvolvimento do experimento da massa de pão** (ação principal desta aula), sendo que os alunos em fila irão se dirigir ao refeitório. Ao chegar no local faremos um **questionamento** como problematização da aula: o que é e como ocorre a fermentação? que será refeita na **análise e descrição da prática**. Para tanto, **sentarão em grupos de alunos** e cada grupo ficará encarregado de fazer a massa da receita, para assim realizar a **observação das reações** e como as mesmas responderão aos ingredientes, sendo seguido um **roteiro de aula experimental**. Antes do término da **realização da ação - aula experimental - será dedicado um momento para a escrita (reflexão e avaliação) do grupo sobre a compreensão da prática realizada respondendo às seguintes perguntas** (TCE3- P6, 2022, p. 43-44);

A quarta e última estação vai trabalhar com a função de sustentação do corpo, para isso estarão dispostos na bancada **dois ossos, um que foi deixado no vinagre por cinco dias**, as instruções estão presentes, e **o outro normal**. O osso que entrou em contato com o vinagre perde suas propriedades e assim acaba ficando mole enquanto o outro ainda apresenta sua rigidez. **Discutiremos com os estudantes**, como eles acham que seria se os ossos dos animais fossem moles ou se não houvessem esqueleto para que assim eles possam refletir e chegar a uma resposta da quarta função do sistema ósseo. Segunda aula. Será solicitado que **os estudantes se reúnam em seus grupos novamente e discutam sobre os resultados que chegaram e relacionem com as suas hipóteses discutidas na primeira etapa da aula, depois cada grupo apresentará a sua conclusão, nós iremos orientá-los para que todos cheguem na resposta correta** (TCE15- P34, p. 24).

É importante ressaltar que, para a Exp. I ser desenvolvida com êxito nos processos de ensino e de aprendizagem nas Ciências, é necessário que os professores de Ciências identifiquem o potencial dessas atividades desde seu planejamento e qualifiquem “os processos de experimentação que se fazem presentes no currículo escolar e toda a sua dimensão educacional” (Lopes; Hermel; Leite, 2023, p. 282).

O Educar pela Pesquisa, metodologia que se fez presente apenas em 11 dos 45 planos de ensino, dos quais: TCE5-P14; TCE9-P21; TCE16-P36, P37, P38 e P39; TCE17-P41; TCE18-P43 e; TCE19-P44 e 45, demonstrando assim o uso dessa estratégia investigativa por apenas seis licenciandos, o que evidenciou a fragilidade em relação ao desenvolvimento dessa metodologia investigativa. Esse fato mostra o pouco domínio e conhecimento dos licenciandos ao escolherem essa metodologia como estratégia de ensino investigativo, como podemos ver quando, por exemplo:

Na quarta aula composta por duas horas ocorrerá a etapa da planificação, a qual iremos abordar através de um texto (form16108591.pdf (eventoanap.org.br)) sobre a crise

energética, as ações para economizar energia elétrica, e **como o uso não consciente de energia impacta o meio ambiente, através disso e dos dados coletados a partir de pesquisa em materiais selecionados pelos alunos e também fornecidos por mim os alunos irão se reunir em grupo e confeccionar cartazes** (ou slides e mapas mentais, caso tenham acesso a internet e notebook). Para a confecção dos cartazes irei fornecer uma cartolina para cada grupo, assim como, canetas, canetões e material para recorte. O intuito desta **apresentação** é que os alunos compreendam que o uso indiscriminado de energia gera impacto ambiental e que a partir disso busquem em suas casas adotar ações que visam a economia de energia elétrica. Ao final farei a chamada e reforçarei que **a sistematização da pesquisa** irá ocorrer na próxima aula (TCE5- P14, 2022, p. 44);

Ao final da aula darei uma atividade para ser feita em casa, a atividade consiste em: **fazer uma pesquisa sobre formas de minimizar o consumo de energia nas residências**, e quais os impactos ambientais da geração de energia nas usinas hidrelétricas, indicarei para que **façam as pesquisas em sites confiáveis na internet**. Os estudantes terão que **escrever um pequeno parágrafo sobre cada assunto**, a atividade será recolhida na próxima aula onde iremos discutir em conjunto as respostas (TCE16- P36, 2022, p. 19);

A seguinte **pergunta será utilizada como ponta pé inicial para instigar o trabalho dos alunos** - Quais características reprodutivas permitirão que os animais vertebrados conquistassem o ambiente terrestre?. Ao pensar sobre esta pergunta irão criar grupos de 4 alunos para **elaborar um Lapbook** de determinados animais, **para isso irão desenvolver uma pesquisa do animal que será destinado ao grupo**. (O animal será sorteado) Para o desenvolvimento do Lapbook **utilizarão os principais tópicos de pesquisa**: Reprodução; Ciclo de vida, Nicho ecológico (condições ambientais, recursos e interações que permitem a sobrevivência de uma espécie); Habitat; Curiosidades. Assim que tiverem **desenvolvido a pesquisa irão confeccionar o Lapbook dos animais**, contendo todas as informações obtidas na pesquisa (TCE19- P45, 2022, p. 26).

Dessa forma, percebemos que os questionamentos, a produção de argumentos e a sistematização/comunicação das aprendizagens, tidos como elementos centrais do EP, foram desenvolvidos nas aulas analisadas. O EP “não é compreendido com facilidade por professores e alunos” (Galiuzzi; Moraes, 2002, p. 238), pois ao

[...] assumir o educar pela pesquisa implica em assumir a investigação como expediente cotidiano na atividade docente. O pesquisar passa a ser princípio metodológico diário de aula. O trabalho de aula gira permanentemente em torno do questionamento reconstrutivo de conhecimentos já existentes, que vai além do conhecimento de senso comum, mas o engloba e enriquece com outros tipos de conhecimento dos alunos e da construção de novos argumentos que serão validados em comunidades de discussão crítica (Galiuzzi; Moraes, 2002, p. 238).

Compreendemos, então, que, para propor o ensino por meio da pesquisa, o professor precisa ser/tornar-se também um pesquisador, pois assim terá maior embasamento para orientar um ensino pautado no EP. Isso porque, ao trabalhar com “o questionamento reconstrutivo deve tornar-se atitude cotidiana do professor, que se faz mediada pela reflexão, o que implica também em problematizar” (Kierepka, 2017, p. 68).

Ademais, também se verificou o uso de filmes comerciais, em que estes perpassam as estratégias de ensino investigativo, fazendo os alunos refletirem e pesquisarem a respeito das temáticas referidas, sendo os filmes em questão: “Confissões de um adolescente”, “Preciosa: uma história de esperança” e “Enigma: uma turbina a vapor” (TCE9-P21, TCE11-P26, TCE19-P45). 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” (Günzel; Marsango; Both; Santos, 2019, p. 2), ampliando o repertório do aluno e possibilitando uma amplificação da visão de mundo, pois os filmes abordam de várias maneiras assuntos que, por vezes, são tabus para a sociedade, principalmente os relacionados à sexualidade e à adolescência. Dessa forma, os filmes contribuem para diferentes abordagens metodológicas em sala de aula.

Apesar das metodologias investigativas presentes nos planos de ensino dos estagiários não terem sido diversificadas, sabemos que são várias as possibilidades, como: a resolução de problemas, os mapas conceituais, as sequências didáticas, oficinas pedagógicas, registros fotográficos e audiovisuais, fóruns de discussão, questões sociocientíficas, cartas e entrevistas pedagógicas (Marin; Güllich, 2024).

As atividades investigativas podem ser desenvolvidas para ensinar ciências, pois “o ensino de ciências por investigação permite uma maior interação dos alunos na solução de um problema, construindo questões, elaborando hipóteses, analisando evidências, fazendo conclusões e considerando os resultados” (Melo, 2012, p. 9). Essas estratégias colaboram na diversificação de atividades que o professor pode utilizar em suas aulas, de forma a contribuir para o desenvolvimento dos seus alunos “[...] com atividades que propiciam o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, resolvendo e avaliando os problemas através de conceitos e teorias das ciências da natureza” (Melo, 2012, p. 9). Ao fazer uso de estratégias diversificadas, o professor ainda estará promovendo o trabalho em grupo, maior socialização da turma, investigação, desenvolvimento da capacidade crítico-reflexiva e momentos de interação e trocas entre os pares.

Cabe reforçar que outra forma de garantir a organização de um ensino de Ciências investigativo é pela produção e uso das Sequências Didáticas Investigativas, as quais se apresentam como uma metodologia a mais para o desenvolvimento do ensino investigativo, que possui a intenção de promover uma melhor construção de conhecimentos pelos alunos, podendo efetivamente contribuir para a chamada “alfabetização científica” dos estudantes, que vem a ser o objetivo primordial no ensino de Ciências (Corrêa; Lage, 2024).

Acerca dos **conteúdos de ensino**, as temáticas que apresentaram maior número de planos de ensino foram: citologia (5:45); máquinas, combustíveis e termodinâmica (5:45); eletricidade e consumo (5:45); transformações químicas e físicas (3:45); ecossistemas (3:45); materiais sintéticos (2:45); e reprodução humana, sexualidade, métodos contraceptivos, infecções sexualmente transmissíveis (2:45). Os conteúdos que apareceram apenas uma vez em cada plano de ensino (1:45) foram: matérias primas renováveis e não renováveis; fotossíntese e respiração celular; camadas da terra; hidrosfera; sistema nervoso; sistema ósseo e muscular; deriva continental e fenômenos naturais; bactérias, fungos e protozoários; políticas públicas de saúde; fontes e tipos de energia; fontes renováveis e não renováveis de energia elétrica; reprodução sexuada e assexuada; movimentos de rotação e translação; eclipse solar e lunar; estados físicos da matéria; estrutura da matéria e ondas eletromagnéticas; tecnologia e impactos ambientais; biodiversidade e ecossistema; sustentabilidade e preservação; e cores e luz, radiação e eletromagnética.

Os conteúdos vão ao encontro do que foi proposto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual está organizada em Unidades temáticas que vão se repetindo recursivamente ao longo do Ensino Fundamental, sendo: Matéria e energia; Vida e evolução; e Terra e Universo (Brasil, 2018). Assim:

A unidade temática **Matéria e energia** contempla o estudo de materiais e suas transformações, fontes e tipos de energia utilizados na vida em geral, na perspectiva de construir conhecimento sobre a natureza da matéria e os diferentes usos da energia (Brasil, 2018, p. 325);

A unidade temática **Vida e evolução** propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta. Estudam-se características dos ecossistemas destacando-se as interações dos seres vivos com outros seres vivos e com os fatores não vivos do ambiente, com destaque para as interações que os seres humanos estabelecem entre si e com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente. Abordam-se, ainda, a importância da preservação da biodiversidade e como ela se distribui nos principais ecossistemas brasileiros (Brasil, 2018, p. 326);

Na unidade temática **Terra e Universo**, busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes. Além disso, ao salientar que a construção dos conhecimentos sobre a Terra e o céu se deu de diferentes formas em distintas culturas ao longo da história da humanidade, explora-se a riqueza envolvida nesses conhecimentos, o que permite, entre outras coisas, maior valorização de outras formas de conceber o mundo, como os conhecimentos próprios dos povos indígenas originários (Brasil, 2018, p. 328).

Dessa forma, percebemos a presença não apenas do estudo dos animais e plantas nas Ciências do 7º ano, por exemplo, e não apenas o estudo de “*biologias*”, especificamente do 6º ao 8ª ano, além de a química e física estarem presentes apenas no 9º ano do EF, mas entende-se, por outro lado, a implementação do estudo de conceitos e teorias químicas e físicas presentes nos conteúdos de Ciências do 6º ao 9º ano do EF, conteúdos que antes sequer constavam no currículo de Ciências. Nesse sentido,

Os professores, por muito tempo, trabalharam uma lógica de organização curricular que fragmentava a sequência dos conceitos nos anos finais do ensino fundamental, até chegar ao 9º ano e trabalhar, separadamente dos conceitos biológicos, os conteúdos de Química e Física. Com a implementação da BNCC, modificou-se a antiga “sequência”, velha conhecida dos professores de Ciências, em uma tentativa de integração entre os conceitos das Ciências da Natureza. E, claro, que essas mudanças desacomodarão os docentes que sentirão, possivelmente, dificuldades ao planejarem suas aulas, pois estavam acostumados, até então, a trabalhar os conceitos de forma fragmentada, exigindo que se “reinventem” para ensinar (Voigt, 2021, p. 63).

Mudar o paradigma ou a forma até então concebidos nas aulas de Ciências ao longo dos anos, ou seja, alterar a (re)organização curricular dos conteúdos de Ciências é algo que precisa ser percebido, analisado e dialogado com os professores que estão em formação. Até mesmo porque esses professores, ao realizarem estágios supervisionados, podem se mostrar ainda conectados aos métodos de ensino de Ciências que vivenciaram quando eram alunos das séries escolares em questão.

Portanto, cabe lembrar que os professores em formação possuem uma vivência e uma determinada concepção da realidade escolar, o que pode interferir e trazer dilemas a esses professores quando se apresenta uma reformulação curricular, por vezes desestabilizando todos os envolvidos, direta ou indiretamente.

Nesse ínterim, é necessário que se atente ao processo de formação dos professores, uma vez que

[...] para a preparação científica, a partir de uma perspectiva inovadora e transformadora é necessário que os cursos de licenciatura da área das Ciências da Natureza repensem seus currículos, levando-se em consideração a nova estruturação da disciplina de Ciências (Voigt, 2021, p. 70).

Nesse sentido, o estágio curricular supervisionado em Ciências se apresenta como espaço essencial/fundamental para a etapa formativa para os licenciandos, pois é nesse momento que estão sendo preparados para a sua futura atuação profissional, por meio da interação e trocas com seus professores orientadores, uma vez que é nítida “[...] a necessidade de uma prática de iniciação à docência acompanhada de muita reflexão e investigação a partir da orientação de formadores qualificados durante a formação” (Garda; Wirzbicki; Lima, 2023,

p. 2). Assim, evidenciamos a importância de desenvolver um ensino investigativo em Ciências, por meio da espiral autorreflexiva proposta pela IFAEC (Bervian, 2019).

Nas análises dos planos de ensino, ainda, podemos destacar que os conteúdos mais apresentados seguiram as unidades temáticas destacadas pela BNCC (2018), bem como seguiram a organização dos conteúdos apresentados nos livros didáticos de Ciências, que, por estarem atrelados à base, também seguem essas alterações.

Também foi possível perceber em cada ano do Ensino Fundamental o quantitativo de planos referente a cada temática, assim como a escolha ou disponibilização das turmas pelas escolas em que foram desenvolvidos os estágios. Sendo assim, o estágio supervisionado se caracteriza por ser uma “[...] atividade didática pedagógica de ordem social, que proporciona ao aluno a participação em situações reais, em que este terá a oportunidade de desenvolver um trabalho relacionado com sua futura profissão” (Linhares *et al.*, 2014, p. 123), o que coaduna com a ementa do CCR em análise:

o papel do estágio na formação docente. Articulação teoria e prática através da aproximação com a realidade escolar. Conhecimento, diagnóstico e análise do contexto escolar. Planejamento de estágio. Fundamentação teórica da proposta de estágio. Integração teoria e prática através de vivências, experiências e produção de conhecimentos. Prática de ensino de Ciências no Ensino Fundamental. Desenvolvimento da proposta de Estágio. Realização das atividades de estágio, investigação, reflexão e análise das situações vivenciadas durante o estágio, fundamentadas teoricamente. Elaboração de trabalho de conclusão de estágio e produção de relato de experiências (UFFS, 2018, p. 1).

É importante frisar que a espiral autorreflexiva é uma macrometodologia utilizada para o desenvolvimento e, neste caso, para a análise do processo de IFAEC, que considera cinco importantes etapas para o planejamento e ação no ensino em Ciências, sendo: a *problematização*, a *planificação*, a *ação*, a *avaliação* e a *modificação* (Lima; Bremm; Güllich, 2024), que se preocupam com o processo de ensino e com a formação do professor.

A *problematização* é a situação-problema, bem como os questionamentos iniciais ou pergunta geral que surgem a partir dos conteúdos trabalhados em aula. A *planificação* se refere ao planejamento das atividades e metodologias escolhidas para desenvolver a temática e/ou conteúdo em questão. A *ação* se refere à própria prática, à aplicação/desenvolvimento do planejamento, em que a teoria é colocada em prática. A *avaliação* é o momento em que os alunos são avaliados por meio dos instrumentos e critérios estabelecidos pelo professor para avaliar a aprendizagem, as aulas e seu próprio desenvolvimento como professor. E, por fim, a *modificação*, momento em que o professor reflete sobre seu fazer pedagógico, (re)pensando e analisando as estratégias metodológicas escolhidas, o direcionamento de suas aulas, para, a

partir de então, (re)elaborar e (re)formular sua prática, aperfeiçoando-a, ou seja, reiniciando suas ações ou projetando novas perguntas e/ou organizando proposições de ensino e de pesquisa sobre sua ação.

Como se percebe, a **série** que apresentou maior número de planos de ensino foi o sexto ano (16:45), seguido do oitavo ano (12:45), do sétimo ano (11:45) e, por último, o nono ano (6:45). Enquanto a **rede de ensino** que se fez presente nesses planos de ensino foi a Municipal (27:45), seguida da Estadual (18:45). Percebemos que são raros ou inexitem os estágios em rede Particular de ensino, devido a questões como o ensino pago e a grande adesão de convênios públicos que são, por lei, cofomadores de professores no geral, pois são as Escolas Públicas que aceitam e permitem a realização do Estágio Supervisionado (Farias; Nobre, 2015). O aumento de oferta de ensino na rede pública municipal é dado em decorrência do repasse do Estado para os municípios, pelo Fundo de Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB). Ademias, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN - Brasil, 1996), o Estado, juntamente com os municípios, deverá ofertar Ensino Fundamental próximo à residência das crianças e adolescentes, dessa forma, sendo ampliada as redes de ensino público municipal.

As **horas/aulas** estão relacionadas diretamente com as turmas em que foram realizados os estágios, ou seja, se um licenciando desenvolveu suas atividades em duas turmas de sexto ano, suas aulas estão concentradas nessas turmas e, em maior quantidade. Já outros licenciandos desenvolveram o estágio em várias turmas, o que gerou uma variedade de planos, mas com menor carga horária.

As escolhas dos licenciandos também vão ao encontro do tempo para desenvolver os estágios, levando em consideração as horas/aulas semanais de cada turma. Dessa forma, percebemos a quantidade de planos desenvolvidos pelos estagiários, sendo que o TCE16 apresentou maior número de planejamento, com seis planos, seguido do TCE4, com cinco planos, o que explica a diversidade de temáticas e o número total de planejamentos analisados (45).

Ademais, vale apontar que o ensino de Ciências fundamentado na espiral autorreflexiva, proposta pela IFAEC, além de pautar o uso de atividades voltadas ao desenvolvimento de um ensino investigativo, possibilita a reflexão na prática, para a prática e para a aprendizagem em Ciências.

#### 4.4 COMPREENDER O PROCESSO É PROPOR MODIFICAÇÕES: A CONTEXTUALIZAÇÃO COMO PROPOSIÇÃO

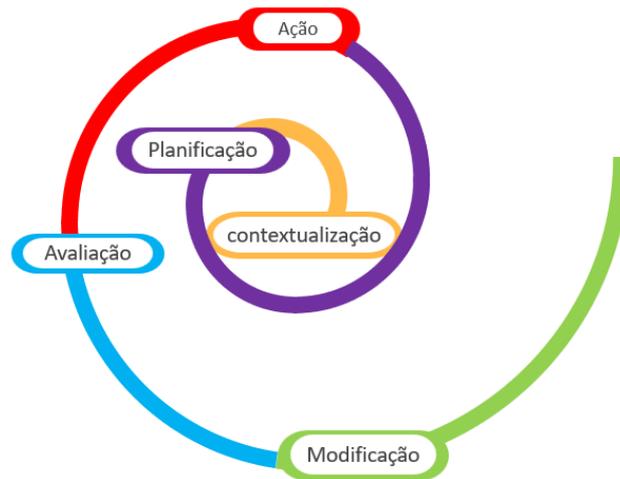
A IFAEC, precisa ser desenvolvida por meio da espiral autorreflexiva que é uma macrometodologia investigativa que têm como centralidade o ensino de Ciências e a própria formação do professor de Ciências, a qual tem como etapas a serem seguidas: a problematização, a planificação, a ação, a avaliação e a modificação, se mostra como uma importante metodologia para o Ensino de Ciências, pois contribui para o processo de ensino e de aprendizagem, em que o aluno é colocado a pensar e se inteirar sobre o assunto estudado, além do professor se questionar sobre o processo de ensino e aprendizagem, bem como sobre sua própria formação em Ciências.

Nesse processo de IFAC, encontra-se a *modificação* como etapa privilegiada da espiral autorreflexiva, em que o professor reflete sobre sua ação para modificá-la, pelo que é importante ressaltar que foi a etapa menos alcançada pelos planejamentos avaliados no estudo. Nesse momento, é importante a escrita sobre e para a prática, de forma que sua atuação/sua docência se transforme em uma investigação. Nessa etapa, o professor se torna ator e autor da sua aula e, assim, pesquisador/investigador de sua própria prática, reelabora saberes e, assim, desenvolve também sua autoformação.

Entendemos e interpretamos nesse processo a *contextualização* como uma inovação e, por isso, a proposição/modificação emerge desse cenário, podendo ser parte do contexto de uma turma ou pesquisa, seja por um tema e uma problemática que emergiu do contexto de aula ou pesquisa, ou, até mesmo, partindo do contexto institucional, que pode seguir orientações como as da BNCC ou de sua mantenedora ou, ainda, o contexto de formação do professor, que se coloca à disposição do processo de pesquisa da própria prática.

Importante salientar que a contextualização aqui se apresenta como uma proposição que emerge desta e de outras experiências de ensino e pesquisa com IFA e que abarca: observação, problematização e reflexão, contidas num momento inicial e processual, como pode ser observado na Figura 2:

Figura 1 – Etapas da Espiral Autorreflexiva



Fonte: Autores, 2024.<sup>20</sup>

Cabe também defender a IFAEC como proposta de ensino a ser divulgada/utilizada em cursos de formação inicial e continuada de professores de Ciências e na prática docente em Ciências, pois permite desenvolver a reflexão sobre, na e para a prática com os sujeitos envolvidos.

Portanto, voltarmos à compreensão do processo de ensino e instigar o aprendizado do aluno, por meio da IFAEC, melhora a experiência de estudo, tanto para os estudantes quanto para os professores, colocando ambas as partes envolvidas para vivenciar as etapas da espiral autorreflexiva.

#### 4.5 REFERÊNCIAS

ABREU, Fernanda Cabral Nascimento de. **O ensino por investigação criando possibilidades para os professores de ciências e biologia em formação inicial a partir da pesquisa-ação**. 2021. 177 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2021. Disponível em: <https://www.bdttd.ueg.br/handle/tede/695>. Acesso em: 6 jun. 2024.

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2010.

ALEXANDRE, Ângela Tamires Nascimento; ALVES, Glenda Quaresma; COELHO, Yuri Cavaleiro de Macêdo. Investigação de metodologias de ensino para assuntos relacionados ao conteúdo de ciências. *In*: LIMA, Jaqueline Rabelo de; OLIVEIRA, Mario Cezar Amorim de; CARDOSO, Nilson de Souza Cardoso (org.). **Itinerários de resistência** - pluralidade e

<sup>20</sup> Este modelo/esquema para espiral autorreflexiva da pesquisadora principal da pesquisa como proposição é um modo de representação e não consegue abarcar a dinâmica processual de uma IFAC, porém pensamos ser importante apresentar essa proposição para se pensar especialmente a etapa inovadora da contextualização.

laicidade no Ensino de Ciências e Biologia. Campina Grande, PB: Realize Editora, 2021. p. 2181- 2190. *E-book*. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74563>. Acesso em: 6 jun. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 2011.

BATISTA, Renata F. M.; SILVA, Cibelle Celestino. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 97-110, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0008>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152681/149155>. Acesso em: 08 out. 2023.

BERVIAN, Paula Vanessa. **Processo de Investigação-Formação-Ação docente**: uma perspectiva de constituição do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo. 2019. 222 f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2019.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Institui a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional. Brasília, DF: Ministério da Educação e Cultura, 1996.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação e Cultura, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 20 nov. 2024.

CARR, Wilfred; KEMMIS, Stephen. **Teoria crítica de la enseñanza**: investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona, ES: Martinez Roca, 1988.

CHUIEIRE, Mary Stela Ferreira. Concepções sobre a Avaliação Escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 19, n. 39, p. 49–64, jan./abr. 2008. DOI: <https://doi.org/10.18222/eae19392008246>. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/eae/article/view/2469>. Acesso em: 9 jun. 2024.

CONTRERAS, José Domingo. La investigación en la acción. **Cuadernos de Pedagogia**, Madrid, nº 224, p. 7-31, abr. 1994. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/metricas/documentos/ARTREV/35734>. Acesso em: 20 nov. 2024.

CORRÊA, Maria Braulina Baiense de Souza; LAGE, Débora de Aguria. Sequência de ensino investigativa sobre educação nutricional e uso integral dos alimentos: contribuições para a alfabetização científica. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Cerro Largo, v. 7, n. 1, p. 99-118, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13768>. Acesso em: 5 jun. 2024.

CUNHA, Samuel Loubach da. **Ensino de Ciências e desenvolvimento moral**: uma proposta de Ensino por investigação para a promoção da autonomia. 2020. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: <http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/39967?mode=simple>. Acesso em: 9 jun. 2024.

FARIAS, Mari Eloisa; NOBRE, Suelen Bomfim. Ensino de Ciências: teoria e prática se complementam no Estágio Supervisionado?. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais [...]**, Águas

de Lindoia, SP: FAPESP, 2015. p. 1-8. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/busca.htm?query=farias>. Acesso em: 17 jun. 2024.

FERREIRA, Luciane Angelina dos Santos; FRANCO, Luiz Gustavo. Aprendendo a ensinar ciências por investigação: os primeiros passos de uma professora de biologia. *In*: LIMA, Jaqueline Rabelo de; OLIVEIRA, Mario Cezar Amorim de; CARDOSO, Nilson de Souza Cardoso (org.). **Itinerários de resistência** - pluralidade e laicidade no Ensino de Ciências e Biologia. Campina Grande, PB: Realize Editora, 2021. p. 1227- 1237. *E-book*. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74414>. Acesso em: 3 jun. 2024.

GALIAZZI, Maria do Carmo; MORAES, Roque Moraes. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de Ciências. **Ciência e Educação**, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/rpxWhrW3yfVZHTY9kSVyrxS/>. Acesso em: 6 jun. 2024.

GARDA, Carla Munique Aparecida; WIRZBICKI, Sandra Maria; LIMA, Barbara Grace Tobaldini de. Estágio curricular supervisionado em ciências e biologia: compreensões de licenciandos e professores-orientadores. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 1-25, set./dez. 2023. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/17163/10006>. Acesso em: 8 jul. 2024.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em Ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba, PR: Editora Prismas, 2013. 320 p.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O que tem a nos ensinar o processo de germinação do Feijão? **Revista Insignare Scientia - RIS**, Cerro Largo, v. 2, n. 3, p. 240-254, nov. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11204>. Acesso em: 6 jun. 2024.

GÜNZEL, Rafaela Engers; MARSANGO, Daniel; BOTH, Marisa. SANTOS, Eliane Gonçalves dos. Os filmes na escola: um instrumento de ensino e aprendizagem. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo, v. 9, n. 3. set./dez. 2019. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/322641683.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2024.

HOFFMANN, Jussara. **O jogo do contrário em avaliação**. 9. ed. Porto Alegre, RS: Mediação, 2005. 176 p.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. Tradução Silvana Cobucci Leite. 9. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2011.

KIEREPKA, Janice Silvana Novakowski. **Problematização e reconhecimento de teorias e práticas de professores em formação para o ensino de ciências com foco no educar pela pesquisa**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2017. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/server/api/core/bitstreams/c23d8ad5-057f-40ae-85b5-f89cdeb787f5/content>. Acesso em: 8 jul. 2024.

KRÜGER, Eliane Weiss; UHMANN, Rosangela Inês Matos. Avaliação da Aprendizagem no ensino de Ciências: uma revisão bibliográfica. **Ensino e Pesquisa**, União da Vitória, v. 19, n.

3, p. 1-18, ago./dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.33871/23594381.2021.19.3.315-332>.

Disponível em:

<https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/4289>. Acesso em: 22 jun. 2024.

LIMA, Daiane de; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; BREMM, Daniela. Processos de ensino e formação em Ciências por investigação. **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 5, n. 1, p. 1-22, 2024. Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/revisvitruscogitationes/article/view/70787>. Acesso em: 3 jun. 2024.

LINHARES, Paulo Cássio Alves; IRINEU, Toni Halan da Silva; SILVA, Josemar Nogueira da; FIGUEREDO, Janailson Pereira de; SOUSA, Thiago Pereira de. A importância da escola, aluno, estágio supervisionado e todo o processo educacional na formação inicial do professor. **Revista Terceiro Incluído**, Goiânia, v. 4, n. 2, p. 115-127, 2014. Disponível em:

<https://revistas.ufg.br/teri/article/view/35258>. Acesso em: 22 jun. 2024.

LOPES, Eduarda da Silva; HERMEL, Erica Do Espirito Santo; LEITE, Fabiane de Andrade. A experimentação e o currículo: Concepções e teorias entrelaçadas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 22, n. 2, p. 282-296, 2023. Disponível em:

[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen22/REEC\\_22\\_2\\_5\\_ex2001\\_808.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen22/REEC_22_2_5_ex2001_808.pdf). Acesso em: 8 jun. 2024.

LUNARDI, Larissa; EMMEL, Rúbia. Investigação-Formação-Ação em Ciências Biológicas: análise de concepções de estudantes sobre metodologias de Ensino. **Revista Vivências**, Erechim, v. 17, n. 33, p. 139-154, jul./dez. 2021. DOI:

<https://doi.org/10.31512/vivencias.v17i33.508>. Disponível em:

<http://revistas.uri.br/index.php/vivencias/article/view/508>. Acesso em: 20 nov. 2024.

MAIA, Poliana Flávia; JUSTI, Rosária. Desenvolvimento de habilidades no ensino de ciências e o processo de avaliação: análise da coerência. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 14, n. 03, p. 431-450, dez. 2008. Disponível em: [http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1516-73132008000300005&script=sci\\_abstract](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1516-73132008000300005&script=sci_abstract). Acesso em: 3 jun. 2024.

MARIN, Giulia Carla; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Estratégias Investigativas no Ensino de Ciências: análise em produções brasileiras. **Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora – REDLAECIN**, v. 3, n. 1, p. 119–128, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13888054>. Disponível em:

<https://revistaladecin.com/index.php/LadECiN/article/view/218>. Acesso em: 20 nov. 2024.

MELO, Wiuba Maria Almeida. **Atividades Investigativas e o Ensino de Ciências: uma análise comparativa entre aulas expositivas e aulas investigativas**. 2012. Especialização (Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em:

[https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS985GAR/1/monografia\\_wiuba\\_maria\\_almeida\\_melo.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS985GAR/1/monografia_wiuba_maria_almeida_melo.pdf). Acesso em: 22 jun. 2024.

MORAES, Roque. **A educação de professores de ciências: uma investigação da trajetória de profissionalização de bons professores**. 1991. 398 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991. Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/150313/000066416.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 6 jun. 2024.

RADETZKE, Franciele Siqueira; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; EMMEL, Rúbia. A constituição docente e as espirais autorreflexivas: investigação-formação-ação em Ciências. **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 1, n. 1, p. 65-83, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/revisvitruscogitationes/article/view/63585>. Acesso em: 28 jun. 2024.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 set. 2023.

SANTANA, Kelly de Santana; MASSENA, Elisa Prestes. Autonomia docente: o que se pesquisa no ensino de Ciências. **Revista Actio: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 1-22, jan./abr. 2024. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/15123>. Acesso em: 20 set. 2024.

TAHA, Marli Spat; LOPES, Cátia Silene Carrazoni; SOARES, Emerson de Lima; FOLMER, Vanderlei. Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de Ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 11, n. 1, p. 138-154, 2016. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/552>. Acesso em: 22 jun. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL (UFFS). **Projeto Pedagógico do curso de Ciências Biológicas** – Licenciatura. Cerro Largo, RS: UFFS, 2018. Disponível em: <https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/ppc/cccbcl/2018-0002>. Acesso em: 3 jul. 2024.

VOIGT, Priscila Krüger. **Base Nacional Comum Curricular: os impactos e reflexos para o Ensino de Ciências**. 2021. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021. Disponível em: <https://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/8180>. Acesso em: 6 jun. 2024.

## **5 INVESTIGAR É PRECISO: PROCESSOS FORMATIVOS QUE PERMEIAM A PRÁTICA AUTORREFLEXIVA DA INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM CIÊNCIAS**

### **RESUMO**

Este estudo se caracteriza por ser uma Investigação-Formação-Ação em Ciências (IFAC), com abordagem qualitativa e que utilizou como referência a abordagem documental, a qual analisa a prática autorreflexiva dos licenciandos de Ciências Biológicas da 7ª fase do curso de Licenciatura durante o desenvolvimento do Estágio Curricular Supervisionado: Ciências no Ensino Fundamental. Para tanto, foram lidas as narrativas reflexivas sobre as aulas e conclusões dos licenciandos, a fim de verificar os processos formativos que a reflexão da própria prática desenvolve. Os resultados obtidos foram organizados a partir da análise temática de conteúdos, em três categorias: os elementos constitutivos da formação em Ciências; os elementos constitutivos da receita de um bom professor; e a compreensão do potencial formativo da Investigação-Formação-Ação no Ensino de Ciências (IFAEC). Quanto aos elementos constituintes da formação, tiveram destaque: a realidade dos alunos; as metodologias investigativas; a valorização das metodologias visuais; a experiência e o papel do co-formador; os desafios no ensino; a primeira aula/início da carreira; o comprometimento e a afetividade; as teorias e práticas de ensino; a inserção nas escolas por meio de programas institucionais; e o investimento na autonomia e processos investigativos e críticos com os alunos. Quanto ao ser um bom professor, emergiram os seguintes elementos: consciência de classe, temática e domínio do conteúdo, realidade dos alunos, atividades experimentais e práticas, necessidades formativas, invenções e reflexões, formação científica, professor-pesquisador e em processo formativo (em formação continuada). Já quanto à compreensão do potencial investigativo-formativo da IFAEC ficou evidente pois se fez presente nas narrativas de todos licenciandos, os quais 11 licenciandos apresentaram de forma implícita e oito, de forma explícita. Os resultados nos permitem afirmar o potencial da IFAC/IFAEC para o desenvolvimento do processo investigativo-formativo dos professores de Ciências em formação inicial, bem como sua repercussão no ensino de Ciências de cunho investigativo.

Palavras-chave: Formação inicial; narrativas; pesquisa-ação; ensino investigativo; prática pedagógica.

## ABSTRACT

This study is characterized by being an Investigation-Training-Action in Sciences (IFAC), with a qualitative approach and which used the documentary approach as a reference, which analyzes the self-reflective practice of Biological Sciences undergraduates in the 7th phase of the Degree course during the development of the Supervised Curricular Internship: Science in Elementary Education. To this end, the reflective narratives about the classes and conclusions of the undergraduates were read, in order to verify the formative processes that the reflection on one's own practice develops. The results obtained were organized through thematic content analysis, through three categories: the constituent elements of Science training; the constituent elements of a good teacher's recipe; and understanding the formative potential of Research-Training-Action in Science teaching (IFAEC). As for the constituent elements of training, the following stood out: the reality of the students; investigative methodologies; the valorization of visual methodologies; the experience and role of the co-trainer; the challenges in teaching; the first class/beginning of the career; commitment and affection; teaching theories and practices; inclusion in schools through institutional programs; and investment in autonomy and investigative and critical processes with students. As for being a good teacher, the following elements emerged: class awareness, themes and content mastery, students' reality, experimental and practical activities, training needs, inventions and reflections, scientific training, teacher-researcher and in the training process (in continuing training). As for understanding the investigative-training potential of IFAEC, it was evident as it was present in the narratives of all undergraduates, of which 11 undergraduates presented implicitly and eight explicitly. The results allow us to affirm the potential of IFAC/IFAEC for the development of the investigative-training process of Science teachers in initial training, as well as its impact on the teaching of Science with an investigative nature.

Keywords: initial training; narratives; action research; investigative teaching; pedagogical practice.

### 5.1 CONTEXTO E ELEMENTOS FORMATIVOS: FORMAÇÃO PARA A PRÁTICA AUTORREFLEXIVA EM CIÊNCIAS

O ensino de Ciências necessita de mudanças educacionais nas suas diferentes esferas, partindo dos cursos de formação inicial e se estendendo para os cursos de formação continuada, a fim de que essas mudanças cheguem até as escolas, em que a demanda e as necessidades de

aprimoramento, inovação e desenvolvimento profissional são necessárias para atender todo seu público. Por isso,

[...] é preciso que o ensino seja planejado com vistas à formação integral dos discentes, de modo que estes construam seus próprios conhecimentos e sejam introduzidos no universo científico por meio de metodologias e estratégias adequadas em prol de uma aprendizagem que vise a apropriação de conceitos, linguagens, atitudes e práticas que se aproximem do pensar e fazer científico, envolvendo o cotidiano, problemas reais, questionamentos, planejamento, diálogo, interações sociais e a busca pelo conhecimento (Oliveira *et al.*, 2020, p. 1).

Esse tipo de proposta parece ter no centro a categoria pesquisa/investigação<sup>21</sup>, de forma que “para que o Ensino por Investigação seja conhecido por parte dos docentes é preciso pensar, antes de tudo, na necessidade de trazer sua compreensão ainda nas suas bases, isto é, na formação inicial dos professores” (Sodré; Zompero; Rodrigues, 2024, p. 2-3), a fim de que essa prática seja conhecida durante a formação inicial e utilizada pelos professores na docência em Ciências durante suas carreiras. A partir de um planejamento elaborado as metodologias de ensino investigativo vão ao encontro de um ensino de Ciências por investigação (Oliveira *et al.*, 2020).

Por esse motivo, a educação precisa acontecer em contexto dialógico para promover um ensino crítico-reflexivo (Alarcão, 2010), para que, assim, sejam formados cidadãos críticos e reflexivos frente às leis, ao mundo e à vida em geral, pois as mudanças sociais iniciam nas escolas e a educação é a chave para uma sociedade justa e igualitária. Acreditamos que o caminho, em termos escolares, na área de Ciências, seja a proposição de um ensino investigativo. Nesse sentido,

se, por um lado, a pesquisa-ação nos traz a possibilidade de construção de conhecimentos pela via do diálogo, da crítica e da reflexão sobre/para a práxis, por outro, a natureza histórica da constituição da pesquisa-ação nas ciências sociais e humanas evidencia sua diversidade conceitual, teórica, epistemológica e filosófica, o que contribui, conseqüentemente, para a produção de conhecimentos com diferentes intencionalidades, ideologias e intenções sociopolíticas (Almeida, 2019, p. 15).

As escolas e seus currículos representam interesses sociais e suas necessidades, uma vez que “a diversidade de perspectivas e concepções acerca da pesquisa-ação [aqui tomada como sinônimo da Investigação-Ação (IA)] reflete diferentes compromissos políticos e ideológicos da produção do conhecimento científico” (Almeida, 2019, p. 19). Dessa forma, os modelos estabelecidos pelas instituições educacionais apresentam um objetivo e uma intencionalidade.

---

<sup>21</sup> Consideramos investigação como sinônimo de pesquisa, tanto na formação quanto no ensino, assim como em termos de perspectiva teórico-metodológica: investigação-ação como sinônimo de pesquisa-ação.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) trata as disciplinas por áreas do conhecimento, como Ciências Humanas, Ciências da Natureza, Linguagens e suas tecnologias e Matemática e suas tecnologias. Essa mudança desafia o professor a trabalhar os conteúdos de maneira contextualizada, a partir da investigação, por exemplo. Nesse contexto, a BNCC pauta a importância do ensino por meio da investigação e estabelece como critério para o ensino de Ciências a prática investigativa como propulsora do conhecimento científico.

A escola apresenta como finalidade primordial formar o cidadão em todas suas esferas, mostrando o mundo, o conhecimento e ensinando-o a pensar e questionar sobre os conteúdos, sua realidade e o mundo que o cerca. Nesse sentido, o Ensino de Ciências possibilita ensinar e aprender por meio de vivências, experiências e investigações, pois permite conhecer, questionar e experienciar o mundo. Assim,

ao transitar pelas informações por meio da investigação, construindo novos entendimentos sobre as informações que já possuem, e, por meio de análises críticas e constantes das ações, os estudantes estarão desenvolvendo práticas científicas e epistêmicas em estreita relação com o desenvolvimento do raciocínio científico (Sasseron, 2018, p. 1069).

Para que seja possível e viável um ensino investigativo em Ciências, é necessária uma prática pedagógica autorreflexiva, em que o professor, como orientador do processo, aprende e ensina ao ensinar e, ainda, forma-se nesse processo. O aluno, protagonista de sua aprendizagem, constrói e formula questões, busca respostas, analisa e encontra resultados e se apropria da linguagem e do conhecimento científico. Contudo, o ensino de Ciências vem se mostrando, cada vez mais, um ensino pautado na prática autorreflexiva, em que professor e alunos se comprometem com o processo e refletem de maneira crítica e reflexiva sobre a apropriação e a construção do conhecimento científico (Marin; Güllich, 2024).

Nesse sentido, a formação inicial de professores para o ensino de Ciências pode ocorrer de forma a se apropriar de processos pautados na IA crítica, que defendem o processo investigativo-formativo baseado na reflexão. Isso tem sido pensado e desenvolvido como uma Investigação-Formação-Ação no Ensino de Ciências (IFAEC), ou seja, em um ensino de Ciências investigativo, em que professor, ao ensinar, vai autorrefletindo sobre sua ação pedagógica, formando, assim, um ciclo na espiral autorreflexiva, a qual está em constante (re)construção (Güllich, 2013; Bervian, 2019; Radetzke; Güllich; Emmel, 2020).

Segundo Güllich (2013), essa compreensão amplia o processo da prática reflexiva, que se inicia no professor que investiga, forma-se e age/ensina no desenvolvimento da processualidade de sua prática pedagógica, constituindo-se como uma metodologia autoformativa para professores de Ciências por meio da Investigação-Formação-Ação

(IFA/IFAC). Além disso, Bervian (2019), preocupada com a formação inicial do professor, volta-se também ao aluno, em que aborda o conhecimento investigativo de Ciências como sendo uma prática em que os conhecimentos pedagógicos e tecnológicos de conteúdos estão relacionados (Bervian; Pansera-de-Araújo, 2019).

Investigar é necessário para que haja a construção e aprendizagem em Ciências. Para isso, os professores de Ciências (da Natureza e/ou Biológicas) necessitam compreender processos investigativo-formativos para que consigam implementar, na sua prática pedagógica, a metodologia de ensino investigativo em Ciências. Assim, percebemos que os cursos de formação de professores, as licenciaturas, precisam ofertar e disponibilizar programas de iniciação à docência, estágios curriculares, práticas de ensino que possam formar e possibilitar a implementação de metodologias de ensino investigativo. Já, para os professores em exercício, faz-se necessário incentivo das instituições, ou até mesmo do grupo escolar, para atender às demandas e necessidades educacionais que vão surgindo no âmbito educacional, além de manter a aproximação com as Universidades ou desenvolver grupos de formação, como comunidades autorreflexivas (Alarcão, 2010).

Ser professor é estar sempre em busca do conhecimento, a fim de aperfeiçoar o seu fazer e sua prática pedagógica. Ser professor de Ciências é se desafiar a mostrar ao mundo os conhecimentos científicos de forma clara e dinâmica, o que demanda muito estudo e conhecimento pedagógico e científico. Por isso, os processos de formação inicial e/ou continuada em contextos reflexivos são necessários no exercício da profissão do professor, em que “o importante, e necessário nesse caso, é saber distinguir e utilizar o conceito de ‘professor-reflexivo’ para promover uma formação docente e uma preparação para a inserção no mercado de trabalho mais condizente com a realidade educacional” (Jardilino; Barbosa, 2012, p. 778), para que, assim, haja profissionais preparados e formados para atuarem nas escolas.

A prática autorreflexiva do professor de Ciências fundamenta o fazer pedagógico investigativo e reflexivo, de forma a desenvolver um ensino e uma aprendizagem científica de melhor qualidade. Por esse motivo, ao analisar as reflexões, conclusões, dilemas e inquietações percebidos e evidenciados nas escritas reflexivas dos licenciandos que passam por um processo de IFAC, podemos compreender como ocorreu o processo formativo e constitutivo da profissão de professor de Ciências durante o estágio curricular supervisionado e o papel da IFAEC nesse processo.

Assim, procuramos analisar e compreender o potencial investigativo-formativo da IFAEC nas escritas reflexivas dos professores em formação inicial do curso de Ciências Biológicas, a partir do desenvolvimento dos Trabalhos de Conclusão de Estágio (TCE)

desenvolvidos no componente curricular Estágio Supervisionado: Ciências no Ensino Fundamental. Deprendemos por meio da investigação que o ensino e a aprendizagem científica acontecem plenamente, ou seja, por meio da dúvida, do questionamento e do colocar-se em ação. Aprender e ensinar Ciências, antes de mais nada, é investigação. Por isso, argumentamos que, nos processos de ensino e de formação em Ciências: investigar é preciso.

## 5.2 DESENVOLVENDO A INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM CIÊNCIAS

O presente trabalho foi caracterizado como uma IFA (Güllich, 2013), cuja abordagem é qualitativa, baseada na produção documental e na análise de conteúdo de Bardin (2016) como forma de produzir os resultados. Nesse contexto, foram lidos os TCE dos alunos da sétima fase do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, no Componente Curricular Estágio Supervisionado III: Ciências no Ensino Fundamental, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo/RS, de duas turmas do ano de 2022/1. A partir disso, emergiram um total de 22 TCE para leitura e análise, dos quais foram lidos e analisados apenas 19, pois três alunos estavam apenas matriculados na disciplina e já haviam desenvolvido o estágio no Programa Residência Pedagógica (PRP).

Ressaltamos a importância da escrita reflexiva, que geralmente se dá na composição de narrativas em Diários de Formação (DF), Relatos de Experiências (RE) e/ou memórias reflexivas sobre as aulas nos processos formativos. Essa prática é fundamental para a escrita das reflexões sobre as aulas, pois só assim a espiral autorreflexiva<sup>22</sup>, que é configurada como uma macrometodologia de ensino pela qual organizamos o desenvolvimento da IFAEC, completa-se.

A espiral que relatamos tem, em sua processualidade, cinco etapas, mas especialmente nas etapas de avaliação e modificação é que a autoavaliação e o processo de exame e autocrítica da prática se desenvolvem com maior força no professor. Essa questão foi analisada a partir de TCE pela leitura das reflexões realizadas diariamente sobre as aulas desenvolvidas (memórias das aulas, cap. 3) e pela reflexão geral do estágio (conclusão).

---

<sup>22</sup> A espiral autorreflexiva, especialmente em relação à IFAEC, é a articulação entre a formação e o ensino de Ciências, que se dá por meio da “[...] problematização, planejamento, ação, reflexão e replanejamento” (Rosa, Schnetzler, 2003, p. 34). Em nosso caso, modelizamos um processo com cinco etapas: a **problematização**, que se refere ao conteúdo e/ou problema que surgiu no contexto da sala de aula; a **planificação** do processo, que é o planejamento da prática pedagógica; a **ação**, que se refere ao fazer pedagógico em sala de aula e o desenvolvimento do planejamento; a reflexão mais pontual sobre o processo pode ser vista como um momento pós-ação para avaliar o fazer pedagógico, entendido também como **avaliação**; e, por fim, o **replanejamento** ou **modificação**, que é o momento mais forte de autoformação e pesquisa da própria prática, em que o professor se torna pesquisador de sua prática ao parar, refletir, escrever, analisar e replanejar sua prática pedagógica num processo de autoformação e também de proposições para suas ações futuras (Radetzke; Güllich; Hemmel, 2020).

Para a análise criteriosa das reflexões e conclusões dos TCE a partir do estágio fundamentado na IFAEC, utilizamos as três etapas descritas por Bardin (2016): pré-análise, exploração do material e tratamento e inferência dos resultados. Utilizamos o destaque tipográfico: itálico, com aspas no corpo do texto para todos os excertos de narrativas dos licenciandos como forma de diferenciar das citações e do restante do texto.

No primeiro momento, caracterizado como a pré-análise, foram lidas as reflexões e conclusões dos TCE dos estagiários e categorizadas, *a posteriori*, da seguinte forma: as subcategorias e as unidades de registro para análise: dos elementos constitutivos da formação em Ciências que emergiram das escritas reflexivas; os elementos constitutivos da receita de um bom professor e a compreensão do potencial formativo da IFAEC.

No segundo momento, exploração do material, fase criteriosa e minuciosa de leitura, em que foi realizada a coleta de dados, ou seja, destacando as unidades de contexto das escritas reflexivas nos TCE.

No terceiro e último momento da pesquisa, realizamos a interpretação e inferência dos resultados encontrados, além de organizá-los em quadros para análise e tecer a discussão com base em referências teórico-metodológicas.

Os dados apresentados seguiram os preceitos éticos da pesquisa com seres humanos, tendo sido aprovados em comitê de ética institucional (Parecer N. 6620148). Os licenciandos foram referenciados a partir de códigos estabelecidos *a priori*, as quais foram estabelecidas as unidades de contexto: os elementos constituintes do professor de Ciências, receita de um bom professor e o potencial investigativo-formativo da IFAEC, sendo representados por LCB1, LCB2 (Licenciando de Ciências Biológicas 1, licenciando de Ciências Biológicas 2) para se referir aos licenciandos estagiários do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, a fim de manter o sigilo e anonimato nas análises e publicações.

### 5.3 COMPREENDENDO PROCESSOS INVESTIGATIVO-FORMATIVOS NA FORMAÇÃO E DOCÊNCIA EM CIÊNCIAS

A IFAEC se apresenta como uma macrometodologia para o ensino de Ciências, pois possibilita o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem por meio da espiral autorreflexiva, já que vai ao encontro das necessidades escolares, curriculares e formativas do professor de Ciências, ou seja, prima pelo ensino investigativo.

Para averiguar os resultados a partir da inserção da proposição do planejamento intencionado durante o estágio de Ciências, utilizando a IFAEC, foi realizada a leitura das

reflexões e conclusões de 19 TCE. Para melhor organização dos dados obtidos, foram divididos em três quadros a partir das categorias emergentes estabelecidas pela análise de conteúdo, a saber: os elementos constitutivos da formação em Ciências que emergiram das escritas reflexivas; os elementos constitutivos da receita de um bom professor e a compreensão do potencial formativo da IFAEC.

Analisando os elementos constitutivos que se fizeram presentes nas reflexões dos licenciandos, encontramos quatro subcategorias: i) **a prática do ensino-estágio**; ii) **elementos da formação inicial**; iii) **dilemas e inquietações e proposição: reflexão prospectiva**.

Dessa forma, o quadro 4 apresenta os elementos constitutivos da formação em Ciências, que emergiram das escritas reflexivas narradas nos TCE.

Quadro 4 – Elementos constituintes da formação em Ciências

Subcategorias	Unidades de registro	Frequência
<i>A prática do ensino - Estágio</i>	- Realidade do aluno (LCB1; LCB2, LCB5, LCB6, LCB7, LCB8, LCB9, LCB10, LCB11, LCB12, LCB13, LCB14, LCB15, LCB16, LCB19)	15
	- O papel das metodologias investigativas (reflexivos, críticos), (LCB1, LCB2, LCB3, LCB5, LCB6, LCB7, LCB8, LCB10, LCB12, LCB13, LCB14, LCB16, LCB17, LCB19)	14
	- Valorização das metodologias (visual) (LCB1, LCB2, LCB3, LCB4, LCB5, LCB6, LCB12, LCB14, LCB15, LCB16, LCB18, LCB19)	12
	- Valorização de temáticas emergentes ou atuais (ambiental, tecnologias), valorização do planejamento de ensino, (LCB1; LCB3, LCB5, LCB12, LCB14, LCB15, LCB16)	7
	-Experiência e papel do co-formador (prof. regente), (LCB1, LCB5, LCB8, LCB14, LCB15, LCB16, LCB18)	5
	- Desafios (conteúdo de química, ecologia, genética, preocupação com a aprendizagem) (LCB1, LCB15, LCB16)	3
<i>Dilemas e inquietações</i>	- Primeira aula, início da carreira, experiência inicial (LCB1; LCB2, LCB3, LCB4, LCB5, LCB7, LCB8, LCB9, LCB10, LCB11, LCB12, LCB14, LCB15, LCB16, LCB17, LCB18, LCB19)	17
	- Comprometimento e afetividade (LCB7, LCB10, LCB12, LCB13, LCB14, LCB16, LCB19)	7
	- Teoria e práticas de ensino (LCB1, LCB3, LCB5, LCB6, LCB7, LCB8, LCB10, LCB14, LCB15, LCB16, LCB17, LCB18)	12

<b>Elementos da Formação inicial</b>	- Inserção na escola e iniciação à docência em programas (PIBID e PET) <sup>23</sup> , (LCB2, LCB3, LCB8, LCB12, LCB16)	5
<b>Proposição: reflexão prospectiva</b>	- Investimento na autonomia e processos investigativos e críticos com alunos (LCB1, LCB3, LCB5, LCB7, LCB11, LCB13, LCB14, LCB16,)	8

Fonte: Autores, 2024.

Entre as subcategorias, a que apresentou maior número de Unidades de registro (UR) foi a relacionada à **prática do ensino/estágio sem si**, apresentado um total de seis UR, entre as quais se destacaram: a realidade do aluno (15:19), o papel das metodologias investigativas (14:19) e a valorização das metodologias – visual (12:19).

A realidade do aluno é evidenciada nos seguintes trechos: “*é uma turma em que alguns já trabalham, outros não tem uma rede familiar que incentiva a estudar, mas mesmo assim possuem vontade de aprender e estão em busca de construir um futuro*” (LCB1, 2022, p. 79); “*na turma 62, as conversas paralelas eram mais frequentes, tendo uma maior dificuldade em manter a turma em silêncio para realizar as atividades, com isso, usei uma metodologia de ensino diferente da usada com a turma 61*” (LCB2, 2022, p. 39), e que “*no ambiente escolar já não basta mais saber como ensinar os conteúdos de ciências, mas sim o porque é importante ensinar, quais as contribuições que esses terão para a vida do aluno, e se aplica-se a realidade do mesmo*” (LCB5, 2022, p. 78), como “[...] *também fui exposto às realidades das pessoas da escola, como professores, funcionários e administradores que estão na escola todos os dias, e desta forma, tive o privilégio de aprender o que é ser professor [...]*” (LCB11, 2022, p. 49), ou ainda, “*a autora expressa que nós professores devemos buscar trabalhar perante a realidade dos alunos e sobre o que eles já sabem, dessa forma propus minhas aulas*” (LCB19, 2022, p. 59).

O contexto da sala de aula e da escola apresenta uma diversidade gigantesca de realidades. Cada escola e cada comunidade escolar representam sua localidade e região em que estão inseridas, o que demanda diferentes atividades e, até mesmo, atitudes e posturas distintas do professor. Isso faz com que ele, muitas vezes, precise (re)pensar e (re)planejar sua prática.

Essa questão vai ao encontro do cenário enfrentado por todos licenciandos em seu processo de formação inicial, que, após longos quatro anos de aulas teóricas, ao realizarem seus estágios nos últimos dois semestres da graduação, deparam-se com as mais diferentes realidades dos alunos e escola, além de perceberem e identificarem a importância das diferentes

<sup>23</sup> Os programas mencionados se referem ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e ao Programa de Educação Tutorial (PET).

metodologias investigativas, práticas necessárias e importantes para o processo de ensino e aprendizagem (Caires, 2006).

As metodologias investigativas se apresentaram como importantes para os licenciandos em formação inicial, especialmente no processo de ensino e aprendizagem em Ciências, como a proposta do desenvolvimento de uma atividade experimental investigativa, como *“no dia 12 de julho realizei uma das melhores aulas com o nono ano [...]para conseguir dar tempo de realizar a experimentação [...]. Uma aula em que pude sentir que eles aprenderam [...]”* (LCB1, 2022, p. 75); e *“[...] realizei uma atividade de pesquisa que não estava no planejamento, onde cada aluno pesquisou um animal em extinção, onde ocorria, por que foi extinto, eles também pesquisaram uma unidade de conservação e onde estava localizada [...]”* (LCB14, 2022, p. 60).

Esse processo inicial de constituição e formação do professor de Ciências (Biológicas) pela reflexão formativa possibilita *“a experiência de iniciação à docência faz-nos ser autônomos na busca e realização dos experimentos. Isso também instiga inquietações nos licenciandos em relação aos alunos da escola [...]”* (Dattein, 2016, p. 84), de forma a promover e qualificar o ensino de Ciências, além de convidar os alunos a entrar numa jornada de conhecimentos. A experimentação, de certa forma, sempre é atrativa, envolvendo e despertando curiosidade nos alunos. Dessa forma,

os alunos das escolas mencionavam nos relatórios dos experimentos que gostavam das aulas com experimentação, porém temos consciência de que não é a motivação suficiente para a aprendizagem. Contudo, pode ser um motivo para o aluno querer estar e gostar da aula de Ciências, porém, depois de alcançado esse objetivo, mediamos a significação dos conceitos pelos sujeitos em nível conceitual. Em se tratando da Investiga-ção-Ação, a avaliação da prática também reorienta a teoria, como uma dupla dialética, reorienta a produção de conhecimento científico, influencia diretamente nas professoras de escola [...] (Dattein, 2016, p. 85).

Assim, a experimentação como metodologia investigativa, por si só não desenvolve todos os conhecimentos necessários à apropriação do conhecimento e à linguagem científica. Juntamente com as demais metodologias, como o ensino por investigação (EI) e o educar pela pesquisa (EP) (Güllich, 2019), o conhecimento científico é desenvolvido e trabalha de forma a levar o professor a desenvolver a IA (Alarcão, 2010) ou, ainda, a compreendê-la entendida e ampliá-la em um contexto formativo e reflexivo como o IFA (Güllich, 2013).

Na análise dos TCE, sobre o desenvolvimento das metodologias investigativas, encontramos explicitamente a terminologia e a especificação da IFAEC no desenvolvimento de atividades investigativas, como: *“através das etapas recorrentes da IFAEC as aulas se tornaram mais dinâmicas, e segundo os alunos “diferente” do que estavam acostumados,*

*principalmente por iniciar com a problematização antes do conteúdo teórico, aguçando a curiosidade, fazendo com que os mesmos “busquem” responder a questão inicial, e esse processo ficou visível nas escritas desenvolvidas pelos estudantes” (LCB5, 2022, p. 79); “neste dia finalmente consegui realizar a construção da catapulta com o sétimo ano, uma das etapas da IFAEC. Iniciei a aula retomando sobre o que são as máquinas simples e em sequência apresentei a proposta da aula, que eles já sabiam [...]” (LCB1, 2022, p. 76). É perceptível a relevância das metodologias investigativas ao perceber o desenvolvimento das mais diversas atividades, que se desenvolveram por meio da espiral autorreflexiva da IFAEC e sua importância para os processos de ensino e de aprendizagem. Para os licenciandos, professores em formação inicial,*

[...] o estímulo a reflexão sobre a ação, a elaboração de planejamentos, sugestões de artigos e textos para estudo, até sugestões de atividades no processo de ensino, com o objetivo de formar docentes que compreendam a si mesmos e ao mundo à sua volta, levando-os aos questionamentos do saber e da experiência (Abreu, 2021, p. 11).

Essa reflexão sobre e na ação pedagógica resulta no processo investigativo-formativo necessário e desencadeado pela macrometodologia IFAEC tanto no ensino como na formação, em que o professor descreve e reflete sua prática, ou seja, faz a sua IFAC.

Ao nos referirmos à valorização das metodologias visuais para o ensino, as narrativas analisadas nos apresentam o quanto pode ser positivo experienciar e vivenciar visualmente os conceitos por meio de atividades investigativas, em especial pelas experimentais de Ciências, pois *“a construção de maquetes é de suma importância para o desenvolvimento da criança pois estimula a curiosidade e o aprendizado, onde o aluno aprende “brincando, estimula o trabalho em equipe onde os alunos aprendem com o professor e vice versa [...]” (LCB6, 2022, p. 31); “a turma ficou super agitada e empolgada, um dos grupos levou a sério a construção e se desafiaram a criar uma máquina simples que funcionasse” (LCB1, 2022, p. 76); “neste sentido realizei três aulas práticas com as turmas, a primeira foi realizada em sala de aula, onde já se notou a curiosidade dos alunos e conseqüentemente a alegria em seus rostos, na segunda aula optei por ocupar o laboratório de ciências” (LCB2, 2022, p. 39); “as atividades práticas são essenciais para a construção do pensamento científico, dentre elas podemos citar a experimentação. Nas aulas teóricas, os alunos recebem informações do conteúdo por meio da explicação do professor, o que é diferente das aulas práticas [...]” (LCB5, 2022, p. 79); “o estágio nos faz constatar que o bom andamento das aulas depende da preparação metodológica [...]” (LCB14, 2022, p. 61).*

Essas primeiras experiências e vivências profissionais vão moldando e formando o ser professor e essa constituição só é possível graças as vivências e experiências de sala de aula, o qual é o laboratório do professor, onde suas práticas e seu agir pedagógico vai sendo (re)desenhado a partir das diferentes interações e propostas e atividades realizadas. Nesse sentido,

Por se tratar do último ano da formação inicial dos candidatos a professores, por corresponder ao derradeiro momento da sua passagem pelo contexto acadêmico, e pela qualidade e intensidade dos desafios e vivências que esta transição encerra, o estágio pedagógico é aqui entendido como palco de um dos processos mais ricos e decisivos da capacitação e da integração do jovem professor no mundo da docência e no mundo adulto (Caires, 2006, p. 89).

Assim, a profissão professor surge como facilitadora da aprendizagem por ser mediadora dos processos de ensino e de aprendizagem, tornando o aluno protagonista, deixando nítida “[...] a necessidade de incorporar as visões micro e macrosociais nos processos de formação docente e de possibilitar a formação do professor reflexivo e pesquisador de sua própria prática educativa” (Abreu, 2021, p. 20).

Na valorização das temáticas emergentes/atuais (7:19), encontramos alguns licenciandos preocupados com esses aspectos voltados à Educação Ambiental (EA) e à produção, uso e descarte de aparelhos eletrônicos, *“como o uso não consciente de energia elétrica pode acarretar uma crise ambiental e energética?”* (LCB5, 2022, p. 75); *“[...] o uso das tecnologias afeta o meio ambiente? Você sabe quais os materiais necessários para a fabricação dos celulares e notebook? E de onde eles são extraídos? Você sabe se podemos descartar esses produtos em lixo comum? Quais as principais consequências do descarte desse tipo de produto? Você sabe a forma correta de descartar um aparelho eletrônico, como celulares e computadores?”* (LCB14, 2022, p. 58); *“depois seguimos as aulas falando sobre a quantidade de água utilizada na fabricação de determinados objetos anexo 9. Calculamos também com os estudantes as suas pegadas ecológicas [...]”* (LCB15, 2022, p. 27). Assim, percebemos que os licenciandos, ao trabalharem com os assuntos emergentes em Ciências - que sempre se voltam à EA -, obtiveram êxito, pois “a educação ambiental deve contemplar tanto o conhecimento científico como os aspectos subjetivos da vida, que incluem as representações sociais” (Oliveira; Obara; Rodrigues, 2007, p. 474), como também, precisam estar relacionadas ao uso e convívio diário das Ciências, ou seja, com nossa relação com a natureza e suas tecnologias.

A experiência e o papel do co-formador (5:19) auxiliaram os licenciandos em sua relação com toda a comunidade escolar, além de os fazerem se sentir acolhidos por todos e, o

mais importante, na organização, orientações e instruções necessárias para professores iniciantes, o que possibilitou a eles adquirirem confiança em si mesmos e desenvolverem um ótimo convívio, situações percebidas em excertos como: *“quando cheguei na escola fui muito bem recebida pela direção e demais professores, o professor XY me auxiliou e ficou a disposição para quaisquer dúvidas ou eventualidades que poderiam surgir”* (LCB1, 2022, p. 73); *“[...] desde o acolhimento que tive na escola, a liberdade para ministrar as aulas e o respeito de todos que estão nela [...]”* (LCB18, 2022, p.47); *“depois de uma conversa com a professora de ciências, ela me orientou a trabalhar o conteúdo de células com as duas turmas, porém elevar o nível de dificuldade”* (LCB5, 2022, p. 73); *“ao adentrar em sala de aula, juntamente com a professora regente, que me mostrou qual sala seria a que eu ia lesionar, cumprimentei a turma, me apresentei e esclareci algumas regrinhas de convivência”* (LCB8, 2022, p. 84).

Todas as trocas com os professores co-formadores contribuem na constituição do licenciando, o qual espera e anseia por essas contribuições. No entanto, é necessário também que os professores das escolas se vejam como co-formadores e compreendam a importância na formação dos futuros professores, pois *“à universidade e aos seus professores formadores, cabe problematizar a prática à luz da teoria e às escolas campos de estágio e aos seus professores experientes, o entendimento de que são co-formadores dos futuros professores”* (Corrêa, 2021, p. 5), pois

observa-se que os professores com pouco tempo de atuação no magistério, apresentam dificuldade para organizar seu planejamento diário, atualizar documentos como pautas e relatórios e, principalmente, controlar a disciplina em sala. São saberes que não aprenderam nos cursos de formação, mas que podem ser desenvolvidos ao longo de sua trajetória na profissão. Desta forma, a escola passa a ser considerada como um local importante e privilegiado para a aprendizagem e para o desenvolvimento profissional, assim como para a elaboração de novos conhecimentos profissionais sobre a docência (Corrêa, 2021, p. 13).

Por esse motivo, a inserção dos licenciandos nas escolas por meio dos estágios supervisionados é extremamente importante e relevante para a formação do futuro professor e, por isso, é necessário que os professores co-formadores estejam presentes e participem desse processo formativo. Dessa forma, para que os professores das escolas se sintam aptos e seguros a orientarem seus estagiários, precisam estar em constante atualização. Por isso, a interação Universidade-Escola, em projetos como *“Ciências na Escola que os professores em formação estão continuamente transformando o conhecimento específico do conteúdo em um conhecimento passível de ser ensinado para os seus alunos”* (Bremm; Michellon; Gülich, 2022,

p. 8) possibilita o repensar das práticas. Assim, como nos programas PET<sup>24</sup> e PIBID<sup>25</sup>, em que os licenciandos atuam nas escolas, eles fazem a troca de saberes e experiências com seus professores supervisores e orientadores, assim também nos projetos de formação continuada,<sup>26</sup> que são tão importantes quanto os de formação inicial. Além disso, é sempre importante as instituições formadoras de professores promoverem uma relação aberta com as escolas, futuro local de prática de seus licenciandos.

Os desafios nos conteúdos (3:29) podem ser assim resumidos: *“com o 9º ano continuei explicando sobre as ligações iônicas, a turma não tinha quase nenhum conhecimento sobre os elementos, nem elétrons. Confesso que foi um desafio os conteúdos de química desde o início, a parte de ligação eu tenho conhecimento sobre, mas achei desafiador conseguir explicar como funcionava as ligações”* (LCB1, 2022, p. 74); *“na turma do nono ano iniciamos com o conteúdo de genética o que foi um desafio para nós também afinal estávamos recém cursando o componente curricular de genética”* (LCB15, 2022, p. 27); *“a maior dificuldade enfrentada por mim foi o despreparo e a falta de conhecimento das necessidades dos alunos, já que não havia tido muito contato com eles antes de iniciar o estágio”* (LCB16, 2022, p. 71).

Entre os diversos desafios encontrados pelos licenciandos, estes precisam relacionar os diferentes saberes, como os pedagógicos, metodológicos e curriculares, para que, assim, consigam conduzir o processo de ensino e aprendizagem em Ciências (Marques; Neto; Branche, 2019), pois

os saberes disciplinares e pedagógicos compõem parte do repertório de saberes necessários na formação docente esses devem se complementar e não prevalecer um ou outro; não basta o domínio do conteúdo sem a ação pedagógica, assim como não basta somente o saber pedagógico sem domínio do saber disciplinar específico, ambos são importantes e complementam-se. O estágio supervisionado constitui uma das partes de substancial importância da formação inicial dos professores, é durante o estágio que os acadêmicos têm um contato maior com a sala de aula e passam a assumir o papel da docência efetivamente. Essa inserção na escola possibilita a articulação entre as teorias e a prática, desenvolvendo os diferentes saberes envolvidos e manifestando os desafios de iniciação à docência (Marques; Neto; Branche, 2019, p. 125).

<sup>24</sup> Na Universidade em questão, o PETCiências é um projeto de formação inicial que se pauta pela formação de professores e meio ambiente e forma professores de Ciências Biológicas, Química, Física e Matemática.

<sup>25</sup> Embora não tenha sido citado nos TCE, o Programa PRP também era desenvolvido na Universidade em que se deu o estudo.

<sup>26</sup> No caso particular que analisamos, os Licenciandos participam do processo de formação compartilhada que junta a formação inicial e continuada num Programa denominado Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, que é desenvolvido desde 2010, há mais de 14 anos.

Em relação à segunda subcategoria, **dilemas e inquietações**, esta apresentou duas UR, com destaque para a primeira aula, início da carreira e experiência profissional (17:19), e o comprometimento e afetividade (7:19).

Nessa subcategoria, as questões referentes à primeira experiência em sala de aula e início da profissão, marcaram os licenciandos, os quais mostraram-se, muitas vezes, inseguros e nervosos, como *“na minha primeira aula eu estava muito inseguro, por não saber o que me esperava em sala, mas com muita calma fui já no 1º período para a sala”* (LCB16, 2022, p. 71); *“no meu primeiro dia de estágio me causou certo nervosismo, fui um pouco assustada sobre a turma do 9º ano e nunca tinha tido a experiência de ministrar uma aula sozinha”* (LCB1, 2022, p. 73); *“adentrar em sala de aula pode parecer fácil, mas de forma alguma é de fato. Estar diante de várias crianças te olhando e esperamos que você diga o que deve ser feito e explique à eles como são, é uma grande responsabilidade [...]”* (LCB11, 2022, p. 47).

Outros, ainda, por terem experiências em programas de iniciação à docência, apresentavam um conhecimento amadurecido referente a esse primeiro contato com a(as) turma(as) de estágio, como podemos perceber: *“a formação inicial do professor precisa deste primeiro contato com a escola e é de grande importância para o desenvolvimento da nossa docência”* (LBC7, 2022, p. 7); *“a experiência em sala de aula é gratificante, estando inserido no ambiente escolar podemos nos deparar com a realidade dos alunos e contribuir de alguma forma para que esses se tornem cidadãos críticos e reflexivos”* (LCB14, 2022, p.62); *“na formação ele é fundamental, para conhecermos na prática como é ser professor, desde fazer um plano de aula a aplicar o que tem nele”* (LCB18, 2022, p. 47).

Assim, no desenvolvimento do estágio supervisionado, entre as várias demandas dos licenciandos, como: conhecimento didático e pedagógico, participações de conselhos de classe, reuniões pedagógicas, apresentações escolares, organização de matérias, elaboração de avaliações, surgem muitas e diferentes demandas, dilemas e constrangimentos, que justificam, muitas vezes, o estresse, nervosismo e insegurança presentes nesse processo de inserção e contato com o futuro local de trabalho (Caires; Almeida, 2003).

O acompanhamento e o olhar atento dos supervisores de estágio e das escolas a esses licenciandos são fundamentais para a formação do futuro professor, que precisa de acolhimento e, apoio dos professores formadores e supervisores, bem como do convívio no ambiente escolar, o que contribui e interfere na formação do ser professor, que está interligada e corresponde ao sujeito (Caires; Almeida, 2003).

Em relação aos aspectos de comprometimento e afetividade, foi perceptível a importância de manter um bom relacionamento com alunos, no sentido de acolhê-los em suas

dificuldades e conhecê-los como seres humanos, com diferentes histórias, contextos e culturas. Ser professor é ser singular num universo de pluralidades, em que as diferenças são respeitadas e reconhecidas, as quais integram e complementam o currículo escolar.

Os licenciandos conseguiram refletir e analisar diferentes contextos, nos quais ocorreram momentos de maior exigência e respeito. No entanto, percebemos, nessa subcategoria, que os licenciandos buscaram sua identidade profissional ao promover e criar uma relação de confiança e respeito em sua prática pedagógica, estreitando os laços entre professores e alunos, como mencionado em suas reflexões: “[...] *conforme as aulas iam ocorrendo eles se tornavam mais próximos de mim e foram criando um respeito maior, onde a última aula para mim foi algo bem emocionante, pois parecia que eu não queria que aquela aula acabasse [...]*” (LCB13, 2022, p. 30); “*deixei os alunos bem livres para tirar suas dúvidas ao decorrer do tempo pensando no melhor desempenho deles, e creio que foi bem importante esse meu olhar mais sensível para eles, já que eles puderam pensar e refletir sobre suas respostas*” (LCB16, 2022, p. 76).

Em relação ao comprometimento dos alunos, um fato marcante descrito em relação a isso quanto ao domínio da turma, em que os licenciandos precisam ser mais incisivos, exigindo maior responsabilidade e comprometimento dos alunos no desenvolvimento das atividades. Dessa forma, puderam perceber-se como responsáveis do processo de ensino e aprendizagem, como notamos em: “*percebi que ao eu ter sido mais rigorosa e precisa com eles, buscaram desenvolver com mais vontade e foco, apresentando trabalhos excelentes e percebendo que eles possuem sim capacidades grandiosas de aprenderem e apresentarem o que buscaram [...]*” (LCB19, 2022, p. 59); “*sendo assim, o professor não precisa abrir mão da rigorosidade para ter Amorosidade*” (LCB12, 2022, p. 64); “[...] *as turmas do 7º e 9º ano eram difíceis de lidar. O 9º ano, por ser uma turma menor e mais maduros, me respeitava e me compreendiam bem. Porém no 7º ano tive bastante dificuldade, uma vez que a turma era muito maior e ainda como vieram de uma pandemia de Covid-19 direto do 5º ano para o 7º ano, apresentavam muitas dificuldades, desde escrita, leitura e interpretação [...]*” (LCB13, 2022, p. 33); “[...] *alunos mais agitados e que eu tive uma dificuldade a mais em relação a ter a autoridade em sala de aula, mas acredito que foi vencida, e que conta como experiência para a formação acadêmica de ser professor*” (LCB7, 2021, p. 64). De maneira que “no tempo vivido dos cursos de licenciatura, os licenciandos devem construir muitos sentidos para a sua prática profissional, para construir sua própria identidade docente e desenvolver o senso de responsabilidade e o compromisso com a tarefa de ensinar” (Arantes; Sousa; Simão, 2023, p. 99).

Os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental ainda requerem uma atenção e um olhar redobrado, pois estão numa fase transitória em suas vidas, a adolescência. Por isso, a relação com esses alunos pode ser conturbada se os licenciandos não souberem conduzir os processos de ensino e de aprendizagem. Além disso, muitas vezes, o comprometimento e a atenção tão esperados e exigidos dos alunos requerem um posicionamento e atitude diferente frente às necessidades e realidades da turma e contexto educacional. Essas relações, bem como o surgimento da confiança e a melhora do bom convívio com os alunos no decorrer do estágio, também foram narradas nos TCE.

Na terceira subcategoria, estão os **elementos de formação inicial**, os quais apresentaram a teoria e as práticas de ensino com 12:19 TCE, como a UR em destaque, em que *“o estágio foi uma experiência desafiadora e de extrema importância para o nosso processo de formação, durante a realização das atividades nos foi permitido articular nossos conhecimentos teóricos em relação à prática docente”* (LCB14, 2022, p. 62); *“o CCR Estágio Curricular Supervisionado: Ciências no ensino fundamental da 7ª fase, nos possibilitou o desenvolvimento de uma metodologia de pesquisa e ensino investigativa tendo como abordagem a IFAC que foi planejado, desenvolvido em contexto e aqui relatado/analísado/investigado. Esta ação nos faz defender um ensino e formação docente em Ciências pautados por processos de IFAC que levem a produção de um ensino cada vez mais crítico”* (LCB3, 2022, p. 58); *“o estágio no ensino fundamental nos trouxe para o presente, para o dia a dia do ser professor, nos fez “pôr em prática” tudo que aprendemos durante a graduação”* (LCB6, 2022, p. 67).

Por isso, a formação inicial de professores “[...] deve manter um equilíbrio entre os aspectos técnicos e as finalidades sociais a que essa formação tem de dar resposta – a Educação” (Mesquita, 2010, p. 5). Esse aspecto foi percebido pelos licenciandos que destacaram a importância do estágio, onde puderam articular teoria estudada na formação (metodológica, pedagógica e de conteúdo) com o desenvolvimento do planejamento de ensino e da prática pedagógica. Trata-se, portanto, de uma articulação fundamental na formação da docência em Ciências.

A inserção na escola e a iniciação à docência em programas, como o PIBID e o PET, são mencionados pelos licenciandos ao relatarem já conhecerem o ambiente escolar pelas vivências que esses programas proporcionaram: *“como realizava a atividade de extensão do PET Ciências vai à escola, na escola na qual realizei meu estágio, conseqüentemente na mesma turma que desenvolvi as atividades do estágio, na hora do planejamento das aulas, já tinha noção da disponibilidade da escola, das salas e dos materiais”* (LCB12, 2022, p. 62);

*“participei do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), onde através deste fui me constituindo professora, entendendo o processo do SER professor, então, fui me designando professora adentrando no mundo do ensinar [...]”* (LCB8, 2022, p. 85); *“[...] com os programas de monitores de ensino da UFFS já havia tido a experiência em dar aulas só para pessoas adultas, e meu maior medo era não saber lidar com adolescentes pois julgava ser mais difícil”* (LCB16, 2022, p. 71); *“tive a oportunidade de ingressar em bolsas de iniciação à docência, onde ao longo da caminhada como futura professora [...]”* (LCB2, 2022, p. 38). Esse contato inicial dos licenciados com as escolas, por meio de programas de formação inicial, contribuem e auxiliam no momento em que eles terão que realizar suas práticas educacionais e seus estágios supervisionados, como também contribuem na “[...] possibilidade de participação de alguns licenciandos no PIBID pode ser considerada como uma alternativa para eles se reconhecerem como futuros docentes que buscam encontrar meios para enfrentar os desafios relacionados a docência” (Vidrik, 2024, p. 31).

Por fim, na quarta e última subcategoria, estão **as proposições – reflexões para prospectiva**, em que se apresenta apenas uma UR, a qual é investimento na autonomia e processos investigativos e críticos dos alunos, com 8:19 TCE: *“percebemos que o papel do professor não é apenas entregar conteúdo, mas ir além. Estimular pensamentos, estimular dúvidas e promover a exploração do conhecimento, para que os alunos se tornem o corpo principal do ensino, e não o objeto do ensino”* (LCB17, p. 72), pois “[...] ao refletir rotineiramente sobre o seu fazer pedagógico, o docente [...] desenvolve um posicionamento crítico sobre a importância de refletir sobre a sua ação docente em sala de aula” (Trindade; Correia, 2024, p. 55). Esse processo é importante na perspectiva da IFAC e da IFAEC, que se pautam em processos investigativos na formação e na docência em Ciências, utilizando instrumentos como o DF para registrar anotações, observações, questionamentos e melhorias percebidas durante o processo constitutivo e formativo do professor em seu fazer pedagógico. Além disso, nos RE, quando a escrita já está mais organizada, as vivências passam por uma reflexão teorizada (Bremm; Güllich, 2020), pois “isso ocorre graças ao processo de (re)leitura da prática que acontece durante a escrita narrativa de uma aula” (Bremm; Güllich, 2020, p. 321).

Os processos reflexivos se apresentam no dia a dia da sala de aula, em que o professor precisa considerar a realidade de seus alunos para o desenvolvimento dos seus planos. É necessário desenvolver e investir em metodologias investigativas e visuais para que favoreçam a construção, a compreensão e o conhecimento científico. Além disso, as inseguranças e incertezas típicas do início da carreira docente, mostraram-se presentes praticamente em todas

as narrativas dos licenciandos, juntamente com aspectos relacionados à afetividade e amorosidade. Os licenciandos também analisaram e consideraram, em suas práticas, a importância das teorias e práticas de ensino aprendidas durante a graduação, no seu processo de formação inicial.

Por fim, são perceptíveis as reflexões prospectivas, embora menos frequentes, mas foram bem escritas e elaboradas, tais como: *“a partir da IFAEC, pude aplicar atividades práticas onde eles puderam interagir mais entre eles com a professora, foi muito bom usar esse método trazendo a prática para dentro da sala de aula, e assim poder sair um pouco do ensino tradicional”* (LCB11, 2022, p. 50); *“no que se refere às modificações que eu realizaria na minha prática seriam relacionadas a um olhar mais atento aos cadernos dos alunos, para isso, utilizaria mais o quadro, pois notei que mesmo sinalizando as partes dos slides que deveriam ser copiadas os alunos eram resistentes, já quando utilizava o quadro os estudantes começavam a anotar quase que instantaneamente. Outro fator é em relação a organização dos conteúdos, buscava realizar mais questões em conjunto com os estudantes, pois, quando fizemos algumas atividades em conjunto, maior quantidade de dúvidas surgiram”* (LCB5, 2021, p. 80); *“em relação ao que poderia fazer diferente penso que em alguns momentos seria importante a abordagens de textos de divulgação científica e mais atividades práticas”* (LCB12, 2022, p. 65).

A reflexão analítica para o futuro que a narrativa possibilita (Alarcão, 2010) apontou-nos a prospecção e proposição de novas práticas, demonstrando o conhecimento e amadurecimento dos licenciandos durante seu percurso formativo, especialmente ao chegar no estágio curricular supervisionado, etapa que representa uma ação docente mais formal no curso de graduação. Em outras palavras, o objetivo primordial da IFAC e IFAEC é exatamente esse: permitir que o professor reflita, constate, analise e repense sobre suas ações, por meio dessa macroinvestigação. Além disso, é importante destacar que os licenciandos demonstraram conhecimento no uso de diferentes metodologias investigativas e sobre sua importância ao conduzir as aulas investigativas de Ciências.

Tornar-se professor é uma prática constante que envolve autoconhecimento e formação contínua. Nesse sentido, precisamos pensar e refletir sobre o nosso ser professor, nossa atuação e nossa prática pedagógica.

Para o desenvolvimento do estágio, antes de iniciarem esse processo formativo, os licenciandos foram convidados a ler e refletir sobre o texto de Sílvia Nogueira Chaves (2013), intitulado como “Receita de bom professor: todo mundo tem a sua, eu também tenho a

minha!”<sup>27</sup> e, a partir dessa leitura, elaborar sua própria receita. No quadro 5, foram organizados os elementos que emergiram nas receitas escritas pelos licenciandos.

Quadro 5 – Receita de um bom professor - elementos de formação citados

ELEMENTOS	ALUNOS	Frequência
Consciência de Classe	LCB1, LCB2, LCB4, LCB5, LCB6, LCB7, LCB8, LCB9, LCB10, LCB13, LCB14, LCB15, LCB16, LCB17, LCB18, LCB19	16
Temática e conteúdo (domínio)	LCB1, LCB3, LCB4, LCB12, LCB5, LCB6, LCB7, LCB8, LCB9, LCB10, LCB13, LCB14, LCB16, LCB17, LCB18, LCB19	16
Realidade dos alunos (conhecer)	LCB1, LCB2, LCB4, LCB5, LCB6, LCB7, LCB8, LCB9, LCB10, LCB11, LCB13, LCB14, LCB16, LCB18, LCB19	15
Atividades experimentais e práticas	LCB2, LCB3, LCB12, LCB5, LCB6, LCB7, LCB8, LCB9, LCB11, LCB13, LCB14, LCB16, LCB17, LCB19	14
Necessidades formativas	LCB3, LCB5, LCB6, LCB7, LCB8, LCB9, LCB11, LCB12, LCB13, LCB14, LCB15, LCB18, LCB19	13
Invenções e reflexões	LCB1, LCB3, LCB12, LCB5, LCB6, LCB7, LCB8, LCB10, LCB9, LCB13, LCB14, LCB16, LCB19	13
Formação científica	LCB1, LCB3, LCB12, LCB5, LCB6, LCB7, LCB9, LCB11, LCB13, LCB14, LCB19	11
Professor pesquisador	LCB3, LCB5, LCB6, LCB7, LCB11, LCB12, LCB13, LCB14, LCB15,	9
Formação continuada	LCB1, LCB12, LCB5, LCB6, LCB7, LCB14, LCB19	7

Fonte: Autores, 2024.

Entre os elementos formativos considerados necessários para a receita de um bom professor, encontramos a consciência de classe e a temática e conteúdo (domínio) com a mesma frequência (16:19). Na sequência, identificamos: a realidade dos alunos (15:19), as atividades experimentais e práticas (14:19), as necessidades formativas e as invenções e reflexões (13:19), o professor pesquisador (9:19), e a formação continuada (7:19). Esses dados demonstram que, mesmo os licenciandos imersos e realizando uma prática autorreflexiva, nem todos conseguiram compreender e identificar a importância dos processos de autoformação, de formação continuada e do professor pesquisador. No entanto, internalizaram mais os elementos

<sup>27</sup> CHAVES, Sílvia Nogueira. **Reencantar a ciência, reinventar a docência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2013.

básicos do professor, como: conhecimento da turma, domínio do conteúdo, realidade dos alunos, as atividades experimentais, além das necessidades formativas. Nesse sentido,

A formação inicial em curso de licenciatura permite que o estudante se familiarize com a estrutura do campo de atuação, estabeleça novos diálogos, compartilhe aprendizagens, dúvidas e dificuldades, transcendendo a condição discente para a condição docente por meio de práticas reflexivas. Um trabalho a ser realizado pelo licenciando é a atribuição de significado à sua atividade, negociando nas trocas simbólicas sua identidade profissional, enquanto sujeito historicamente situado (Arantes; Souza; Simão, 2023, p. 101).

Algumas marcas reflexivas desenvolvidas e apresentadas nas narrativas dos licenciandos sobre a receita de um bom professor deixam evidentes o papel da reflexão na formação, ou seja, da IFAC, como em: *“a receita do bom professor nos fala sobre a importância da reflexão na prática, tanto de professores em formação, como já formados e da importância de nos questionarmos antes de iniciarmos os planejamentos das aulas, com questionamentos assim: por que ensinar isso? Para que eles vão levar isso? Como ensinar isso? De que maneira eu gostaria de aprender sobre isso? Como trazer uma aula prática ou experimental com esse conteúdo? É extremamente relevante que façamos esses questionamentos antes de escrevermos o planejamento de colocarmos ele no papel, assim iremos perceber o que realmente é importante. Mas qual é a receita? Parece um tanto complexa essa questão, mas acredito que é sempre estar em aperfeiçoamento e em formação, buscar sempre trazer coisas novas, não deixar virar rotina, trazer experimentos, jogos, dinâmicas, TICs, sempre colocarmos no papel, refletirmos sobre nossa ação, para assim verificar o que poderíamos mudar, buscar conhecer o aluno, sua realidade, ser amigo, isso para mim é ser um bom professor”* (LCB12, 2022, p. 66). Se ficarmos atentos a essa receita, ela contém todos os elementos de uma espiral autorreflexiva: problematização, planificação, ação, avaliação e modificação. Trata-se, portanto, de uma reflexão crítica dentro de um processo investigativo-formativo que, ao se desenvolver, marcou a constituição desse licenciando.

O estágio curricular supervisionado possibilita as vivências pedagógicas e investigativas que se fazem presentes no processo de ensino investigativo em Ciências, pois “esse momento possibilitou aos estudantes não apenas saber o que é a abordagem investigativa, mas também ter contato com exemplos de atividades que lhes possibilitou mitigar muitas de suas dúvidas” (Sodré; Zompero, Rodrigues, 2024, p. 19).

Para que o ensino de Ciências se desenvolva e atenda também as mudanças da sociedade atual, surge a necessidade de rever a formação inicial do professor e proporcionar a formação continuada, voltada para a ação e reflexão, de modo a ter o estudante como protagonista do seu

aprendizado. O docente precisa conhecer o seu papel e ações que levam a situações investigativas em sala de aula para que consiga mediar os processos de ensino e de aprendizagem sem desvalorizar o conhecimento científico (Abreu, 2021).

A abordagem de ensino investigativo conduz o conteúdo a ser estudado na forma de problematização, para que o aluno se engaje na solução de problemas, levantando hipóteses e testando-as, de modo a construir seu conhecimento. Para isso, o professor precisa desenvolver habilidades em sua formação inicial, a fim de encarar essa abordagem, necessitando, na sua prática pedagógica, desenvolver planos e ações que contemplem essa perspectiva. Os licenciandos precisam conhecer a postura e os papéis essenciais que devem assumir nessa prática, durante a sua formação e que possibilitem a atuação desde o Estágio Supervisionado (Abreu, 2021).

A constituição do professor não ocorre de forma separada, ela “[...] revela a profunda imbricação das dimensões pedagógica e afetiva na constituição de seu saber docente e, conseqüentemente, na configuração, de sua prática profissional” (Chaves, 2005, p. 89), ou seja, a maneira de ser professor revela e apresenta a maneira de ser do sujeito, sua afetividade e/ou amorosidade em seu fazer pedagógico.

Assim, a IFAC e a IFAEC se apresentam como uma (re)construção das práticas e da profissão do professor de Ciências (Chaves, 2005; Güllich, 2013; Bervian, 2019), pois (re)formula o pensar e desenvolver as aulas de Ciências e constitui novas concepções e teorias educacionais voltadas aos processos de formação inicial e continuada. Dessa forma,

É essencial, portanto, que, como professores, conheçamo-nos para (re)educarmo-nos e que reeduquemo-nos, permanentemente, para educar. Eis a lição que todos deveríamos aprender, eis a perspectiva que o trabalho com memórias, narrativas, (auto)biográficas nos descortina (Chaves, 2005, p. 91).

Para que a espiral autorreflexiva se desenvolva plenamente, é necessário que o professor de Ciências se torne pesquisador de sua própria prática. Para que seja possível observar e ter melhor clareza dos resultados, também é fundamental o uso de registros. Nesse sentido, o diário de formação<sup>28</sup> se apresenta como uma excelente ferramenta de estudo e pesquisa para o professor, funcionando como um espaço/lugar onde ele pode registrar e escrever suas reflexões, para posterior análise e modificações futuras. Assim,

---

<sup>28</sup> No caso particular de formação de professores que investigamos, o diário de formação tem uma função bem definida no processo formativo, especialmente nas práticas de ensino. No entanto, no estágio em questão, o instrumento de registro foi o TCE, no qual os licenciandos registraram narrativas reflexivas sobre suas aulas, desenvolveram um relato de experiência e uma conclusão em forma de metanarrativa sobre a prática de estágio - ser professor.

[...] ao narrarem ou escreverem sobre suas experiências formativas e profissionais, os professores passam por um processo de reflexão e (re)construção de seus próprios saberes, que pode provocar modificações tanto na forma como compreendem a si mesmos e aos outros, quanto na transformação da ação docente (Trindade; Correia, 2024, p. 45).

O professor internalizando e desenvolvendo esse processo reflexivo em sua prática, introduz, inconscientemente, essa prática em suas aulas, tornando assim, seus alunos pesquisadores e protagonistas da construção de seus conhecimentos. Isso tudo é perceptível quando analisamos as aulas desses professores que tinham como proposta um ensino investigativo e adotavam como estratégia de planejamento uma espiral autorreflexiva num processo de IFAEC. Assim, “conforme a abordagem histórico-cultural, os instrumentos são orientados externamente por atividades mediadas que agem sobre o objeto da atividade” (Bervian; Pansera-de-Araújo, 2022, p. 436).

Com base em Chaves (2013), acreditamos que, para ser um bom professor e ter sua própria receita, é necessário reconhecer a importância do processo formativo nessa constituição e formação profissional, no qual “esse auto(re)conhecimento fornece, portanto, além de compreensão das práticas educativas, elementos para transformação destas” (Chaves, 2005, p. 88). Por isso, analisamos a maneira com a qual os licenciandos perceberam e reconheceram o potencial investigativo-formativo da IFAEC (Quadro 6).

Quadro 6 – Percebe/reconhece conscientemente o potencial investigativo-formativo da IFAEC

<b>Presença e/ou ausência da IFAEC</b>	<b>Licenciandos</b>	<b>Total</b>
Implícito	LCB1, LCB2, LCB4, LCB6, LCB8, LCB9, LCB10, LCB11, LCB15, LCB18, LCB19	11
Explícito	LCB3, LCB5, LCB7, LCB12, LCB13, LCB14, LCB16, LCB17	8

Fonte: Autores, 2024.

A macrometodologia da espiral autorreflexiva contida no desenvolvimento da IFAEC se apresenta como uma importante metodologia para o ensino e para formação do professor de Ciências, pois desenvolveu o potencial investigativo-reflexivo nos licenciandos da 7ª fase do curso de Ciências Biológicas. 11 licenciandos apresentaram de forma parcial o potencial da IFAEC, enquanto oito já a reconheceram explicitamente. Não houve nenhum estagiário que não

tenha percebido o desenvolvimento do processo investigativo-formativo. Importante destacarmos que o processo que mencionamos tem um duplo sentido tanto para o ensino como para a formação do professor, pois acreditamos que, ao serem formados nessa perspectiva, também ensinarão tendo a investigação no centro do processo de ensino (Güllich, 2013; Bervian, 2019).

Ficam evidentes esses processos nos seguintes trechos: *“a partir da IFAEC, pude aplicar atividades práticas onde eles puderam interagir mais entre eles com a professora, foi muito bom usar esse método trazendo a prática para dentro da sala de aula, e assim poder sair um pouco do ensino tradicional”* (LCB11, 2022, p. 50); *“ainda sobre minha prática, dei o meu melhor, talvez tivesse que ter me doado ainda mais, mas com o passar dos anos, das práticas, vamos nos aperfeiçoando”* (LCB8, 2022, p. 92); *“sermos professoras nesses 2 meses e meio, nos ensinou que nem todo um planejamento dá certo, que em meio das aulas precisamos parar e repensar sobre nossa metodologia, entender que algumas modificações são necessárias para facilitar a aprendizagem e fazer com que nossos objetivos sejam atendidos”* (LCB3, 2022, p. 59); *“já em questão da parte do IFAEC, percebi que os alunos se interessaram, onde pude perceber que eles conseguiram responder a questão problema, deu pra perceber que foram atrás de respostas e questionamento do porquê”* (LCB9, 2022, p. 25); *“portanto, esse processo de auto-reflexão da prática docente faz com que (re)vejamos aspectos relacionados à nossa forma de ensinar, de que maneira podemos contribuir de forma significativa para a aprendizagem do aluno através do ensino de ciências”* (LCB5, 2022, p. 79).

A IFAEC permite refletirmos nossa ação pedagógica de maneira que “[...] nosso passado de “aprendentes” e nosso hoje/futuro como “ensinantes” possibilita-nos [...] reconstruirmo-nos profissionalmente, transformando o que fizerem conosco em auto-conhecimento e alimentando, por isso, nosso processo de autoformação” (Chaves, 2005, p. 91). Nessa perspectiva, podemos perceber que “[...] a autoformação na tríade: narrar-se, julgar-se e dominar-se” (Chaves, 2013, p. 129) pode compor a reflexão-ação do fazer pedagógico, pois,

nos domínios da ética autoconstituir-se significa olhar para si não com as lentes que nos foram impostas por esses aparatos prescritivos, mas estranhá-las, recusá-las, pô-las sob suspeição, inventando outras lentes, experimentando outras formas de ver, de ser, de dizer, de dizer-se como pessoa, professor (Chaves, 2013, p. 132).

A formação inicial fundamentada e baseada na perspectiva de uma IFA forma professores pesquisadores de sua própria prática, pois estes internalizam a dúvida e a reflexão na prática pedagógica.

Os aspectos que irão contribuir no percurso de professor, na vida profissional adentro, pois a formação inicial é, em partes, determinante do sujeito professor, conforme defende Gauthier (1998), que se desenvolve no seu fazer profissional.

#### 5.4 POR ONDE ANDAMOS, AONDE CHEGAMOS E O QUE QUEREMOS ALCANÇAR?

Entre os resultados obtidos, encontramos os elementos constituintes da formação, dos quais se destacaram a realidade dos alunos; as metodologias investigativas; a valorização das metodologias visuais; a experiência e o papel do co-formador; os desafios no ensino; a primeira aula/início da carreira; o comprometimento e a afetividade; as teorias e práticas de ensino; a inserção nas escolas por meio de programas institucionais; e o investimento na autonomia e processos investigativos e críticos com os alunos. Em relação ao ser um bom professor, os apresentaram os elementos como: consciência de classe, temática e domínio do conteúdo, realidade dos alunos, atividades experimentais e práticas, necessidades formativas, invenções e reflexões, formação científica, professor-pesquisador e em processo formativo (em formação continuada). Já quanto à compreensão do potencial investigativo-formativo da IFAEC ficou evidente pois se fez presente nas narrativas de todos licenciandos, os quais 11 licenciandos apresentaram de forma implícita e oito, de forma explícita.

Promover uma prática formativa na perspectiva da IFA/IFAC/IFAEC é formar o professor para a mudança (Imbernón, 2011), pois possibilita a reflexão-ação-crítica nos processos de formação, de ensino e de aprendizagem em Ciências.

O professor precisa estar sempre em contexto formativo, apropriando-se e adequando-se às novas demandas e necessidades educacionais. Por isso, são necessárias políticas de incentivo à formação inicial e continuada de professores, mas também, as condições de trabalho e o interesse particular de cada professor no seu exercício profissional, estando e desenvolvendo sua autoformação.

Além disso, ao compreender o papel formativo dos processos que envolvem a IFAEC, o professor de Ciências irá se tornar o pesquisador da sua própria prática pedagógica e irá encontrar as respostas de muitas de suas dúvidas e inquietações e, ainda, irá em busca daquelas que ainda não conseguiu resolver. Dessa forma, irá desenvolver a sua receita de como ser professor, “para, então, ensaiar uma nova política da verdade, de onde extrairá os ingredientes necessários para minha própria receita de bom professor” (Chaves, 2013, p. 118).

Nesse sentido, não há uma receita pronta, cada professor elabora a sua, mas acreditamos que, para o desenvolvimento de um ensino investigativo em Ciências, as aulas precisam acontecer nos mais diversos contextos, na sala de aula, a campo, no pátio ou no Laboratório de Ciências, com base no conhecimento científico e, principalmente, apresentando como grande segredo da receita: a investigação. Além do mais, todos precisam se envolver para o conhecimento acontecer.

Particularmente, acreditamos que a receita de um bom professor precisa, antes de mais nada, de conhecimento e Ciência, mas também de afetividade, no sentido de acolher suas necessidades educacionais e, pessoais/contextuais. É necessário conhecimento, muito conhecimento, ou melhor, estar em constante formação e atualização, (re)inventado-se e (re)pensando as práticas e metodologias utilizadas. É também trocar “receitas” de aulas e ideias entre colegas. Ser professor é, ainda, SER, em suas diferentes esferas e desenvolvendo o trabalho com muita seriedade para instruir e possibilitar a construção do conhecimento por meio das mais diversas vivências e experiências, considerando os objetivos do ensino escolar para as Ciências: alfabetizar cientificamente.

A investigação, a IFA em Ciências, precisa avançar da formação inicial até a formação continuada e de volta, em ciclos de mão dupla, para que possamos formar professores, analisar os cenários e ampliar as contribuições para área. Também precisamos formar, propor e avaliar essa perspectiva de ensino, pois a IFAEC ainda é jovem e precisa de vigilância pedagógica e epistemológica, pois não formaremos professores de Ciências que possam ser pesquisadores de seu fazer pedagógico sem o apoio da Universidade e das Redes de Ensino.

## 5.5 REFERÊNCIAS

ABREU, Fernanda Cabral Nascimento de. **O ensino por investigação criando possibilidades para os professores de Ciências e Biologia em formação inicial a partir da pesquisa-ação**. 2021. 172 f. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2021. Disponível em: <https://www.bdt.d.ueg.br/handle/tede/695>. Acesso em: 13 nov. 2024.

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2010.

ALMEIDA, Mariangela Lima de. **Diálogos sobre pesquisa-ação: concepções e perspectivas**. São Carlos, SP: Pedro e João Editores, 2019. 155 p. Disponível em: <https://gestaoeducacaoespecial.ufes.br/sites/gestaoeducacaoespecial.ufes.br/files/field/anexo/ebookmariangela.pdf>. Acesso em: 26 out. 2024.

ARANTES, Shirley de Lima Ferreira Arantes; SOUSA, Petúnia Caroline de; SIMÃO, Diego Alves. Os sentidos construídos por licenciandos para ciência e tecnologia e a construção da identidade docente. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias \_ REEC**, v. 22, n. 1, p. 98-122, 2023. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen22/REEC\\_22\\_1\\_5\\_ex1909\\_686.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen22/REEC_22_1_5_ex1909_686.pdf). Acesso em: 15 nov. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto; Augusto Pinheiro. São Paulo, SP: Edições 70, 2016.

BERVIAN, Paula Vanessa. **Processo de Investigação-Formação-Ação docente: uma perspectiva de constituição do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo**. 2019. 222 f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2019.

BERVIAN, Paula Vanessa; PANSERA-DE-ARAÚJO, Maria Cristina. A investigação-formação-ação na constituição dos conhecimentos tecnológicos pedagógicos de conteúdo de professores de Ciências. **Bio-grafia. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza**, Colômbia, n. extra, p. 1623-1636, 2019. Disponível em: <https://revistas.upn.edu.co/index.php/biografia/article/view/11146/7923>. Acesso em: 26 out. 2024.

BERVIAN, Paula Vanessa; PANSERA-DE-ARAÚJO, Maria Cristina. Investigação-formação-ação no Ensino de Ciências: perspectivas para a constituição do TPACK dos professores. **Revista Insignare Scientia – RIS**, Cerro Largo, v. 5, n. 3, ago. 2022. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Maria-Pansera-De-Araujo/publication/362819739\\_Investigacao-formacao-acao\\_no\\_Ensino\\_de\\_Ciencias\\_perspectivas\\_para\\_a\\_constituicao\\_do\\_TPACK\\_dos\\_professores/links/631672aeacd814437f072782/Investigacao-formacao-acao-no-Ensino-de-Ciencias-perspectivas-para-a-constituicao-do-TPACK-dos-professores.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Maria-Pansera-De-Araujo/publication/362819739_Investigacao-formacao-acao_no_Ensino_de_Ciencias_perspectivas_para_a_constituicao_do_TPACK_dos_professores/links/631672aeacd814437f072782/Investigacao-formacao-acao-no-Ensino-de-Ciencias-perspectivas-para-a-constituicao-do-TPACK-dos-professores.pdf). Acesso em: 08 nov. 2024.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação e Cultura, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 20 nov. 2024.

BREMM, Daniele; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O papel da sistematização da experiência na formação de professores de ciências e biologia. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 16, n. 41, p. 319-342, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v16i41.6313>. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/6313>. Acesso em: 19 nov. 2024.

BREMM, Daniele; MICHELON, Karen Regina; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Conhecimentos docentes: formação de professores no âmbito do projeto ciência na escola. **Revista Conexão**, Ponta Grossa, v. 18, p. 01-16, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5212/Rev.Conexao.v.18.19654.004>. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/conexao/article/view/19654>. Acesso em: 18 nov. 2024.

CAIRES, Susana. Vivências e percepções do estágio pedagógico: Contributos para a compreensão da vertente fenomenológica do “Tornar-se professor”. **Análise Psicológica**, v. 24, n. 1, p. 87-98, 2006. DOI: <https://doi.org/10.14417/ap.156>. Disponível em: <http://publicacoes.ispa.pt/index.php/ap/article/view/156>. Acesso em: 11 nov. 2024.

CAIRES, Susana; ALMEIDA, Leandro S. Vivências e percepções dos estágios pedagógicos: estudo com alunos de licenciaturas em ensino. **Psico-USF**, v. 8, p. 145-153, jul./dez. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-82712003000200006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pusf/a/JY4FkrfWWmKzGtYpG7v5NNn/?lang=pt>. Acesso em: 11 nov. 2024.

CHAVES, Sílvia Nogueira. Memórias de formação: Reminiscências formadores de professores sobre suas maneiras. **Revista de Educação em Ciências e Matemática – Amazônia**, Pará, v. 1, n. 1, jul./dez. 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v1i0.1615>. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1615>. Acesso em: 08 nov. 2024.

CHAVES, Sílvia Nogueira. **Reencantar a ciência, reinventar a docência**. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2013.

CORRÊA, Cintia Chung Marques. Formação de professores e o estágio supervisionado: tecendo diálogos, mediando a aprendizagem. **Educação em revista – EDUR**, Belo Horizonte, v. 37, e29817, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-469829817>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/pjSCdw3yLypv6zYPN9qKhvL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2024.

DATTEIN, Raquel Weyh. **A mediação de escritas reflexivas compartilhadas na formação em ciências no contexto de um processo de iniciação à docência**. 2016. 152 f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2016.

GAUTHIER, Clermont. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí, RS: Ed. UNIJUI, 1998.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em Ciências: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino**. Curitiba, PR: Editora Prismas, 2013. 320 p.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O que tem a nos ensinar o processo de germinação do Feijão?. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Cerro Largo, v. 2, n. 3, p. 240-254, nov. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11204>. Acesso em: 10 out. 2024.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. Tradução Silvana Cobucci Leite. 9. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2011.

JARDILINO, José Rubens Lima; BARBOSA, Nayara Ferreira de Moura. Formação inicial e estágio: uma reflexão sobre o conceito de “professor-reflexivo”. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 12, n. 37, p. 763-781, set./dez. 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189124308009.pdf>. Acesso em: 26 out. 2024.

MARIN, Julia Carla; GÜLLIC, Roque Ismael da Costa. Estratégias Investigativas no Ensino de Ciências: análise em produções brasileiras. **Revista Latinoamericana de Educación**

**Científica, Crítica y Emancipadora – LadECiN**, Colômbia, v. 3, n. 1, p. 119-128, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13888054>. Disponível em: <https://revistaladecin.com/index.php/LadECiN/article/view/218/126>. Acesso em: 10 nov. 2024.

MARQUES, Keiciane Canabarro Drehmer; NETO, Luiz Caldeira Brant de Tolentino; BRANCHE, Vantoir Roberto Branche. Dos saberes disciplinares aos saberes pedagógicos: desafios de iniciação à docência de estagiários em Ciências Biológicas. **Revista de Educação, Ciências e Matemática - RECM**, v. 9, n. 3, set/dez. 2019. Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/recm/article/view/5387/0>. Acesso em: 16 nov. 2024.

MESQUITA, Elza da Conceição. Formação inicial, profissão docente e competências. **EDUSER: Revista de Educação**, v. 2, n. 1, p. 3-19, 2010. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/3784>. Acesso em: 18 nov. 2024.

OLIVEIRA, André Luis de; OBARA, Ana Tiyomi; RODRIGUES, Maria Aparecida. Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 3, p. 471-495, 2007. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen06/ART1\\_Vol6\\_N3.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen06/ART1_Vol6_N3.pdf). Acesso em: 1 nov. 2024.

OLIVEIRA, Cleyton Machado de Oliveira *et al.* A compreensão de sequências de ensino investigativas na formação inicial de professores de ciências. *In: ENCONTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO*, 2., 2020, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte, MG: UFMG, 2020. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/eneci2020/269778-a-compreensao-de-sequencias-de-ensino-investigativas-na-formacao-inicial-de-professores-de-ciencias/> disponível em: 15 nov. 2024.

RADETZKE, Franciele Siqueira; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; EMMEL, Rúbia. A constituição docente e as espirais autorreflexivas: investigação-formação-ação em Ciências. **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 1, n. 1, p. 65-83, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/revisvitruscogitationes/article/view/63585>. Acesso em: 28 jun. 2024.

ROSA, Maria Inês de Freitas Petrucci dos Santos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Dks7MmfcDS3BXBCPGM9swgx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 nov. 2024.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – RBPEC**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833>. Acesso em: 10 nov. 2024.

SODRÉ, Jonas Souza; ZOMPERO, Andréia de Freitas; RODRIGUES, Isilda Teixeira. Análise de atividades de investigação produzidas por licenciandos em Ciências Biológicas: implicações para formação docente. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 26, n. 1, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240191>.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/7rrF78N5twznV4cNTbgtXQB/?lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2024.

TRINDADE, Raquel Furtado Soares; CORREIA, Daniele. As narrativas como instrumento na reflexão da prática docente. **Revista Insignare Scientia – RIS**, Cerro Largo, v. 7, n. 3, p. 42-63, set. 2024. DOI: <https://doi.org/10.36661/25954520.2024v7n3.14633>. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/14633>. Acesso em: 10 nov. 2024.

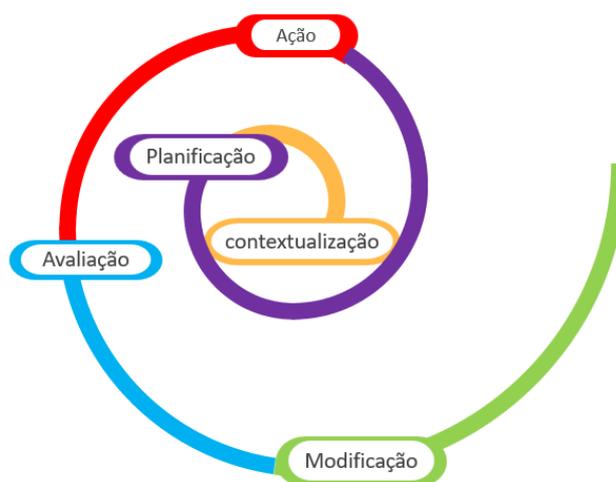
VIDRIK, Elisandra Chastel Francischini. O PIBID e a possibilidade de contribuir com formação de seres transformadores. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 19, n. 1, p. 27-36, jan./abr. 2024. DOI: <https://doi.org/10.14483/23464712.18940>. Disponível em: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/18940/19870>. Acesso em: 15 nov. 2024.

## 6 PROPOSIÇÕES E REFERÊNCIAS A PARTIR DE UM PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM CIÊNCIAS (IFAC)

A reflexão proposta pela espiral da pesquisadora principal, desenvolvida no processo constitutivo da formação ao longo do percurso formativo do mestrado, apresento as conclusões desta investigação.

É necessário, desenvolver a prática pedagógica partindo do contexto/realidade em que o aluno está inserido, a fim de procurar adaptar e adequar os conteúdos a serem trabalhados. Assim, considerando esses aspectos do meio, podemos partir para a planejamento, ou seja, para a organização das atividades (principais e relevantes) a serem desenvolvidas. A ação é o desenvolvimento do planejamento, é a prática pedagógica propriamente dita. A avaliação, momento muito importante do fazer pedagógico, é quando o professor se autoavalia, analisando e refletindo sobre suas ações. Para que esse momento seja significativo e transformador da prática do professor, este, precisa escrever, anotar suas observações e autoavaliações. Para que assim, com subsídios, consiga (re)pensar e (re)planejar sua ação pedagógica, no sentido de revisitar as estratégias e métodos de ensino utilizados, a fim de desenvolver processos de ensino e de aprendizagem em Ciências de cunho investigativo-formativo. Assim, propomos na espiral formativa a “contextualização” (Figura 3), a qual vai ao encontro do profissional professor autoconhecer-se em sua prática pedagógica.

Figura 2 – Etapas da Espiral Autorreflexiva



Fonte: Autores, 2024.

Além das especificidades dos processos de ensino pautados pela IFAEC, é importante destacarmos que essa mesma espiral de ensino é a espiral de pesquisa que permeou o processo de investigação. A IFA apresenta também um importante papel no processo formativo e constitutivo, pois por meio dessa que foi inspirada a nova etapa da IFAC e IFAEC, a qual foi relacionada a um báculo (broto de uma samambaia) e representa o desabrochar e o desenvolvimento como professora pesquisadora da sua própria prática, que ao (re)ver as etapas, as adaptou e as (re)significou em seu fazer pedagógico, compreendendo a importância de investigar a própria prática e de tornar-se assim, professora pesquisadora/investigadora, pois não se pode ensinar a investigação, sem fazê-la.

Para saber por onde andas o ensino, inicialmente, é necessário analisar a prática e os processos formativos dos professores envolvidos, em que ensinar - sendo um ato puramente pedagógico e com objetivos específicos - tem como fundamento primordial, a construção do conhecimento. Assim, fazer uso de diferentes estratégias metodológicas investigativas e formativas para o ensino de Ciências é estar contribuindo para a formação inicial dos professores, bem como aprimorando o processo de ensino e aprendizagem em Ciências.

A utilização da macrometodologia investigativa, proposta pela espiral autorreflexiva da IFAEC, apresenta um grande potencial investigativo-formativo que se faz presente em todo o processo, envolvendo todos, professor e aluno, além de colocar este como protagonista na construção do seu conhecimento e, aquele, como orientador e condutor da aprendizagem.

Nesse sentido, propomos um ensino de Ciências fundamentado pela espiral autorreflexiva da IFAEC, pois possibilita a IFA reflexiva e crítica no decorrer do percurso, por meio de estratégias metodológicas investigativas como o EI, a Exp. I e o EP, tornando assim, as aulas de Ciências mais dinâmicas, interativas e construtivas. Essa perspectiva apresenta uma infinidade de metodologias investigativas para a formação, o ensino e a aprendizagem em Ciências.

A IFAEC possibilita uma completa formação para o licenciando, que, ao desenvolvê-la, torna-se pesquisador da própria prática, conseguindo analisar, (re)ver e (re)pensar sua prática pedagógica e seu planejamento de ensino e de formação.

Por avaliar e refletir sobre sua própria formação, o licenciando vai constituindo-se professor e, nesse ínterim, vai formando-se professor de Ciências, constatando e definindo as características e aspectos necessários para o exercício da profissão professor, ou seja, vai estabelecendo os ingredientes essenciais para a sua prática pedagógica.

A formação qualificada dos futuros profissionais da educação é essencial para as escolas, as quais necessitam de profissionais capacitados, reflexivos e críticos em seu fazer

pedagógico. Por esse motivo, a formação inicial dos licenciandos em Ciências Biológicas, permeadas pelo desenvolvimento da espiral autorreflexiva possibilitada pelo processo de IFAC que vivenciaram, está formando profissionais na e para a mudança, a fim de promover um ensino investigativo e crítico em Ciências, para formar cidadãos conscientes e reflexivos, principalmente alfabetizados cientificamente.

Importante destacar referências que percebemos emergentes do processo analisado, tais como: necessidade da consciência de classe, temática e domínio do conteúdo e percepção sobre a realidade dos alunos, o desenvolvimento de atividades experimentais e práticas investigativas, necessidades formativas, invenções e reflexões que culminem com uma formação científica de um professor-pesquisador em processo formativo constante (em formação continuada).

O professor precisa estar sempre em contexto formativo, apropriando-se e adequando-se às novas demandas e necessidades educacionais. Ao compreender o papel formativo dos processos que envolvem a IFAEC, o professor de Ciências irá se tornar o pesquisador da sua própria prática. Quanto a esse processo, não há uma receita pronta ou acabada, cada professor elabora a sua, mas acreditamos que, para o desenvolvimento de um ensino investigativo em Ciências, as aulas precisam acontecer nos mais diversos contextos e com um ingrediente fundamental: a investigação.

O ensino e a aprendizagem são uma via de mão dupla, em que ambos precisam caminhar lado a lado para que a construção do conhecimento científico ocorra. Para isso, a espiral autorreflexiva possibilita um ensino investigativo em Ciências e se apresenta como uma macrometodologia de ensino possível e viável, que envolve professor e aluno no processo. Por esse motivo, é importante destacar a espiral autorreflexiva como propulsora da formação do professor de Ciências pesquisador, pois, ao parar para descrevê-la e analisá-la, o professor contribui para a identificação de problemas educacionais e melhorias a serem realizadas. Dessa forma, ele se mantém constantemente atualizado e engajado na pesquisa para solucionar esses problemas, ou seja, sempre em um processo de formação continuada.

Para promover um ensino de Ciências de qualidade, é necessária uma formação de qualidade. Se desejamos o ensino investigativo na escola, precisamos de uma formação com base na investigação desde os licenciandos, de forma que estes consigam desenvolvê-la na prática pedagógica, além de estarem em constante constituição e formação do profissional professor (processos formativos que permeiam a formação inicial e/ou continuada). As temáticas/conteúdos a serem ensinados/desenvolvidos precisam ser refletidos para melhor construir e elaborar o conhecimento científico, promovendo assim, a alfabetização científica.

Acreditamos que, para haver melhores resultados no desenvolvimento da espiral autorreflexiva nos processos de ensino e de aprendizagem em Ciências, faz-se necessário o autoconhecimento do professor, para, então, identificar-se como integrante nesse processo, sendo ele, o dirigente nessa viagem pelo mundo do conhecimento das Ciências. Dessa forma, sairá do modo automático do exercício da profissão e entrará na jornada do conhecimento, desafiando-se diariamente a melhorar e compreender os processos que permeiam o ensinar e aprender Ciências.

Um aspecto importante que nos cabe destacar é que, para o desenvolvimento de um ensino de Ciências investigativo em nível escolar, além do processo de formação continuada, os professores de Ciências em serviço precisam ser convidados aos espaços de formação continuada e de interação Universidade-Escola para que ocorra a formação pelo (re)significar da sua prática pedagógica, a fim de melhorá-la e transformá-la. Os professores precisam ser convidados e incentivados a escrever relatos de experiência de sua prática, de forma a incentivarem a (re)pensarem e (re)planejarem o seu fazer pedagógico, pois a partir de uma escrita e análise mais dinamizada e formalizada, o professor vai internalizando e se constituindo como professor pesquisador. Esse é o caminho e é isso que a IFAEC busca proporcionar aos professores em formação inicial e/ou continuada.

Em termos de agenda de pesquisa, acreditamos que seria relevante pesquisar e analisar os relatos e narrativas dos alunos dos espaços escolares em que esses licenciandos atuaram e desenvolveram as aulas por meio da espiral autorreflexiva da IFAEC, para investigarmos de que forma essa metodologia contribuiu para a aprendizagem como um todo desses alunos da Educação Básica. A investigação, a pesquisa e a experimentação favoreceram a alfabetização científica dos alunos? A maneira de estudarem e desenvolverem trabalhos de escola mudou? Além disso, é preciso instituir processos de formação continuada com base na IFAEC e analisar as possíveis prospecções sobre a prática docente do professor da Escola e dos professores formadores de professores, que se utilizam desta perspectiva na Universidade – retomando um ciclo de formação mais amplo que envolve diferentes níveis de interação e que podem ser lidos da formação à docência em Ciências por investigação. Essas são questões que emergem neste final de investigação, bem como outros aspectos que podem ser analisados.

## REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2010.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 2011.
- BERVIAN, Paula Vanessa. **Processo de Investigação-Formação-Ação docente: uma perspectiva de constituição do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo**. 2019. 222 f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2019.
- BERVIAN, Paula Vanessa; SANTOS, Eliane Gonçalves dos; PANSERA-DE-ARAÚJO, Maria Cristina. O PIBID como terceiro espaço: elementos para formação de professores de ciências na profissão. **Interfaces da educação**, Paranaíba, v. 10, n. 29, p. 423–444, 2019. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/3441>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- BREMM, Daniele; RADETZKE, Franciele Siqueira; PIOTROWSKI, Solange Maria; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. A formação docente em ciências da natureza e suas tecnologias na perspectiva da investigação-ação. *In*: SALÃO DO CONHECIMENTO, 7., 2021, Ijuí. **Anais [...]**. Ijuí, RS: UNIJUI, 2021. Disponível em: <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/view/20552>. Acesso em: 21 abr. 2023.
- GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em Ciências: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino**. Curitiba, PR: Prismas, 2013. 320 p.
- GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O que tem a nos ensinar o processo de germinação do Feijão?. **Revista Insignare Scientia - RIS**, Cerro Largo, v. 2, n. 3, p. 240-254, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11204>. Acesso em: 6 jun. 2024.
- IMBERNÓM, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2011. 127 p.
- LIMA, Daiane de; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; BREMM, Daniela. Processos de ensino e formação em Ciências por investigação. **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 5, n. 1, p. 1-22, 2024. DOI: <https://doi.org/10.4025/rvc.v5i1.70787>. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/revisvitruscogitationes/article/view/70787>. Acesso em: 20 out. 2023.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. de. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Gen, 2013. 122 p.
- LUNARDI, Larissa; EMMEL, Rúbia. Investigação-Formação-Ação em Ciências Biológicas: análise de concepções de estudantes sobre metodologias de Ensino. **Revista Vivências**, Erechim, v. 17, n. 33, p. 139-154, jul./dez. 2021. DOI:

<https://doi.org/10.31512/vivencias.v17i33.508>. Disponível em:  
<http://revistas.uri.br/index.php/vivencias/article/view/508>. Acesso em: 20 nov. 2024.

MALDANER, Otávio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de química**: professores/pesquisadores. 4. ed. Ijuí, RS: Unijuí, 2013. 419 p. Disponível em:  
<https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786586074116/pageid/0>. Acesso em: 09 jun. 2023.

MASSARANI, Maíra Clasen. A abordagem investigativa como promotora da mudança conceitual em concepções prévias: reflexões a partir da prática. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS- ENPEC, 13., 2021, on-line. **Anais [...]**, Campina Grande, PB: Realize Editora, 2021, p. 1-7. Disponível em:  
<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76594>. Acesso em: 29 jul. 2013.

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

RADETZKE, Franciele Siqueira; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; EMMEL, Rúbia. A constituição docente e as espirais autorreflexivas: investigação-formação-ação em Ciências. **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 1, n. 1, p. 65-83, 2020. DOI:  
<https://doi.org/10.4025/rvc.v5i1.70787>. Disponível em:  
<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/revisvitruscogitationes/article/view/63585>. Acesso em: 28 de abr. 2023.

RESENDE, Ana Carolina Costa; FREITAS, Cláudia Avellar; BASSOLI, Fernanda. A residência docente como espaço formativo: narrativas sobre a construção de saberes e da identidade profissional de professoras de Ciências e Biologia. **Ensaio: Pesquisa em Educação e Ciências**, Belo Horizonte, v. 25, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240143>. Disponível em:  
<https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/40759>. Acesso em: 29 jul. 2023.

ROTTA, Jeane Cristina Gomes; FRANÇA, Rafaela de Souza. A formação reflexiva do professor de Ciências Naturais e o estágio supervisionado. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 509-521, 2018. Disponível em:  
[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC\\_17\\_2\\_12\\_ex1190.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_2_12_ex1190.pdf). Acesso em: 06 jul. 2023.

SANTOS, Aline Valéria Sousa; FRANZOLIN, Fernanda; SALES, Alessandra Gomes. O uso de estratégias de aprendizagem no ensino por investigação. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA - ENEBIO, 7., 2018, Belém. **Anais [...]**, Belém, PA: IEMCI, UFPA, 2018, p. 1088-1097. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Aline-Valeria-Sousa-Santos/publication/357227059\\_O\\_uso\\_de\\_Estrategias\\_de\\_Aprendizagem\\_no\\_Ensino\\_por\\_Investigacao/links/61c267928bb20101842aee90/O-uso-de-Estrategias-de-Aprendizagem-no-Ensino-por-Investigacao.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Aline-Valeria-Sousa-Santos/publication/357227059_O_uso_de_Estrategias_de_Aprendizagem_no_Ensino_por_Investigacao/links/61c267928bb20101842aee90/O-uso-de-Estrategias-de-Aprendizagem-no-Ensino-por-Investigacao.pdf). Acesso em: 20 jul. 2023.

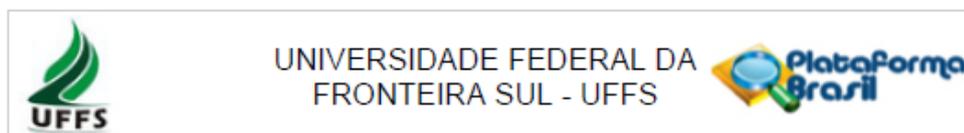
SILVA, Lenice Heloisa Arruda; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A mediação pedagógica em uma disciplina científica como referência formativa para a docência de futuros professores de biologia. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 57-72, 2006. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=s151673132006000100006&ln=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=s151673132006000100006&ln=en&nrm=iso). Acesso em: 31 out. 2022.

ZEICHNER, Kenneth M.; DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. Pesquisa dos educadores e formação docente voltada para a transformação social. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 125, p. 63-80, mai./ago. 2005. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0100-15742005000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0100-15742005000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 31 out. 2022.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2011. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/epcc/a/LQnxWqSrmzNsrRzHh3KJYbQ/?la>. Acesso em: 29 jul. 2023.

## ANEXO A – Projeto de pesquisa submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFFS, parecer N° 6620148



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** CONCEPÇÕES, PROCESSOS E REFERÊNCIAS PARA INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

**Pesquisador:** Julia Carla Marin

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 74399623.3.0000.5564

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 6.620.148

**Apresentação do Projeto:**

**Transcrição:** – RESUMO

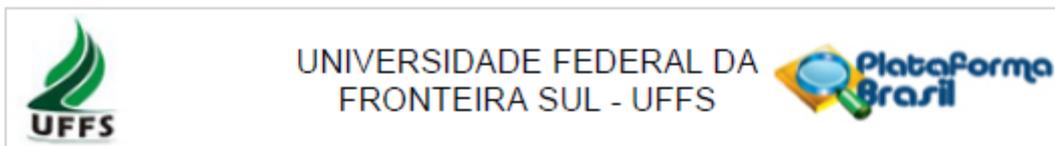
O objetivo desse projeto é analisar a constituição de professores de Ciências por meio da espiral autorreflexiva investigação-formação-ação em Ciências (IFAEC) proposta por Güllich (2013) e Bervian (2019). A pesquisa se configura como qualitativa, do tipo bibliográfica e documental, segundo as abordagens de Lüdke e André (2013) e, do estado do conhecimento, a partir da análise de conteúdo de Bardin (2011). Nessa pesquisa, serão analisados os planos de ensino elaborados pelos alunos graduados em Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo/RS, da turma de 2022/1, do componente curricular Estágio Supervisionado: Ciências no Ensino Fundamental, identificando e categorizando os processos que constituem a IFAEC. Entraremos em contato com a Coordenação de Estágio do curso de Ciências Biológicas para acessar os relatórios de estágio.

**COMENTÁRIOS:** Adequado.

**Transcrição:** hipótese:

A proposição de um planejamento em forma de espiral autorreflexiva possibilita um ensino de Ciências de qualidade. O ensino e aprendizagem precisam se dar de forma investigativa, formativa

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-809  
**UF:** SC **Município:** CHAPECO  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 6.620.148

e contextualizada. Para isso, o professor precisa refletir e investigar sua prática, para então modificar sua ação pedagógica, pois ao investigar sua prática, o docente adquire conhecimento teórico e de conteúdo, aperfeiçoando-a. Para o professor exercer uma prática reflexiva é necessário o contato com este processo em sua formação inicial. Diante disso, acreditamos que analisar os processos de ensino propostos/presentes nos planos de ensino desenvolvidos por professores de Ciências (Biológicas) em processo de formação inicial, possibilita a compreensão requisitos/elementos necessários para um ensino investigativo em Ciências.

COMENTÁRIOS: Adequado

**Objetivo da Pesquisa:**

Transcrição: TRANSCRIÇÃO – OBJETIVOS:

Objetivo Primário:

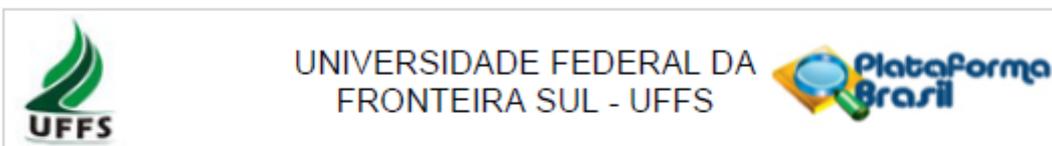
Investigar concepções e reconhecer referências para aprofundar a compreensão sobre os processos de ensino de Ciências por investigação- formação-ação (IFA).

Objetivo Secundário:

- Ampliar o referencial teórico que fundamente o ensinar Ciências pela IFAEC, particularmente por meio de estudo de revisão na Biblioteca de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT).
- Analisar concepções e compreensões de IFAEC nos planos de ensino que integram os trabalhos de conclusão de estágio (TCE) desenvolvidos no componente curricular Estágio Supervisionado: Ciências no Ensino Fundamental, desenvolvido por licenciados graduados em Ciências Biológicas, a fim de produzir referências para o processo de IFAEC.
- Identificar as etapas dos processos de IFAEC, conteúdos, séries, metodologias presentes nos planos de aula elaboradas por alunos do curso de Ciências Biológicas
- Licenciatura de 2022/1, no componente curricular Estágio Supervisionado: Ciências no Ensino Fundamental.
- Desenvolver planejamento de um conjunto de aulas voltado ao desenvolvimento da IFAEC, com possível produção do mesmo em contexto de Ciências no Ensino Fundamental, como proposição de ensino investigativo para este nível de ensino e componente curricular.

Comentário adequado

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
 Bairro: Área Rural CEP: 89.815-899  
 UF: SC Município: CHAPECO  
 Telefone: (49)2049-3745 E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 6.620.148

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

##### **Transcrição: Riscos:**

É possível que haja vazamento das informações e que os participantes mesmo sem ter tido o contato com o pesquisador (considerando a dispensa do TCLE) sintam-se desconfortáveis com a exposição dos dados. Na tentativa de minimizar/evitar os riscos, todas as informações coletadas referentes a dados que possam gerar exposição dos participantes serão organizadas por códigos a fim de assegurar o anonimato dos participantes. Caso os riscos venham a ocorrer ao referido participante as informações coletadas serão descartadas e não serão utilizadas para pesquisa. Caso os riscos ocorram, ainda informaremos o local da coleta de dados.

Comentário adequado

##### **Transcrição: Benefícios:**

Os participantes e a comunidade de alunos do curso de Ciências Biológicas terão o aprimoramento do processo formativo por meio dos resultados identificados nessa pesquisa e após a publicização. Após a publicização poderão ter contato com a discussão sobre o potencial da reflexão na ação para o fazer pedagógico e para a constituição docente, os quais irão (re)desenhando sua prática num viés investigativoreflexivo.

Comentário adequado

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

##### **Transcrição: Desenho:**

O objetivo desse projeto é analisar a constituição de professores de Ciências por meio da espiral autorreflexiva investigação-formação-ação em Ciências (IFAEC) proposta por Göllich (2013) e Bervian (2019). A pesquisa se configura como qualitativa, do tipo bibliográfica e documental, segundo as abordagens de Lüdke e André (2013) e, do estado do conhecimento, a partir da análise de conteúdo de Bardin (2011). Nessa pesquisa, serão analisados os planos de ensino elaborados pelos alunos graduados em Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo/RS, da turma de 2022/1, do componente curricular Estágio Supervisionado: Ciências no Ensino Fundamental, identificando e categorizando os processos que constituem a IFAEC. Entraremos em contato com a Coordenação de Estágio do curso de Ciências Biológicas para acessar os relatórios de estágio.

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
 Bairro: Área Rural CEP: 89.815-899  
 UF: SC Município: CHAPECO  
 Telefone: (49)2049-3745 E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.620.148

Transcrição: Metodologia de Análise de Dados:

A presente pesquisa é relevante no sentido que abordará o processo formativo de futuros professores de Ciências Biológicas num contexto atual de reformulações curriculares e da necessidade de nos mantermos em vigilância permanente no processo de formação. O número de relatórios a serem analisados foi estimado num total de 25 considerando o quantitativo referente ao número de licenciandos que realizaram o Componente Curricular Estágio Supervisionado: Ciências no Ensino Fundamental no ano de 2022. A análise dos relatórios de estágio se dará após a aprovação pelo Comitê de Ética em local e período acertado pelos membros da equipe de pesquisa, sendo que toda a coleta será realizada por estes. processo de estudo será realizado a partir de cinco etapas que constituem a espiral autorreflexiva de planejamento pela IFAEC, que são: a problematização, a planificação, a ação, a avaliação e a modificação (RADESKE, GÜLLICH, EMMEL, 2020). Por este motivo, para encontrar nos Trabalhos de Acabamento de Estágio (TCEs), o plano de ensino em que contenham a IFAEC como metodologia adotada no planejamento, a leitura e análise será realizada na íntegra e de forma cautelosa, a fim de obter corretamente os resultados almejados. A análise seguirá as seguintes etapas: a pré-análise; a exploração do material e; o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. A primeira etapa, pré-análise, possui “três missões: a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação final” (BARDIN, 2011, p. 125). No entanto, esses três fatores não precisam, necessariamente seguir uma ordem cronológica, mas sim, tem por objetivo a organização e sistematização dos documentos (BARDIN, 2011). Na segunda etapa, denominada de exploração do material, é a fase minuciosa, que configura na “codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas” (BARDIN, 2011, p. 131) dos resultados encontrados. Por fim, a parte que integrará o último capítulo da dissertação, terá uma proposição metodológica de um plano de aula baseado na macrometodologia da IFAEC para o Ensino de Ciências. A última etapa, a qual se refere ao tratamento dos resultados obtidos e da interpretação, refere-se a maneira em que os resultados brutos são tratados e significados, onde “o analista, tendo à sua disposição resultados significativos e fiéis, pode então propor inferências e adiar interpretações a propósito dos objetivos previstos – ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas” (BARDIN, 2011, p. 131). A pesquisa seguirá os preceitos éticos da pesquisa com seres humanos. Sendo os planos de ensino referenciados a partir de códigos estabelecidos à priori, sendo representados por P1 e P2 (plano 1, plano 2), sendo os dados obtidos armazenados em HD (externo) no período de cinco anos e posteriormente deletados. A devolutiva dos resultados aos participantes e ao local de coleta

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar

Bairro: Área Rural

CEP: 89.815-899

UF: SC

Município: CHAPECO

Telefone: (49)2049-3745

E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.620.148

de dados se dará por meio da publicação da banca de defesa final da dissertação em que os participantes serão convidados, além da participação em congressos e/ou seminários científicos, como também em publicações de artigos científicos, resumos e/ou capítulos de livros e participação em eventos da área.

Comentário: adequado

Transcrição: Critério de Inclusão:

Licenciandos graduados em Ciências Biológicas, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo – RS, que cursaram o componente curricular Estágio Supervisionado: Ciências no Ensino Fundamental em 2022/1.

Comentário adequado Transcrição: .

Critério de Exclusão: Licenciandos de Ciências Biológicas, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo – RS, de outras turmas e semestres letivos que cursaram o componente curricular Estágio Supervisionado: Ciências no Ensino Fundamental.

Comentário adequado

Transcrição: Metodologia de Análise de Dados:

A coleta de dados terá início após a aprovação deste projeto pelo Comitê de Ética e Pesquisa, tendo como previsão inicial das atividades no mês de outubro de 2023. O levantamento dos relatórios de dar a partir do contato com a Coordenação de Estágio do curso de Ciências Biológicas. De posse dos relatórios de estágio, será iniciada a pesquisa, sendo a amostra constituída por licenciandos da 7ª fase do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura de 2022/1. O instrumento da coleta de dados será a partir da análise qualitativa, segundo as abordagens de Lüdke e André (2013), sendo analisado os dados obtidos, pelo estado do conhecimento de Bardin (2011). Em todas as etapas da pesquisa, serão observados e cumpridos os pressupostos éticos, garantindo o sigilo dos participantes, com a sua identidade preservada. Diante do exposto, solicitamos ao Comitê de Ética em Pesquisa a autorização para o uso das informações.

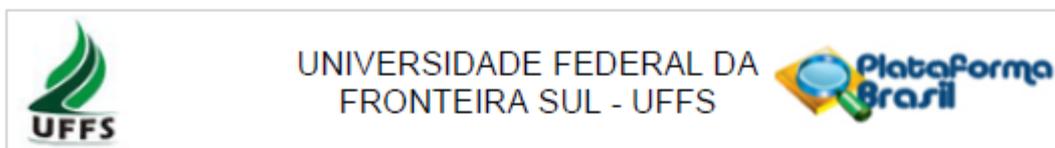
Comentário adequado

Transcrição: Desfecho Primário:

O principal resultado esperado, para além da construção de um trabalho de dissertação, refere-se a possibilitar reflexões para formadores e licenciandos acerca do potencial da IFAEC para o processo formativo.

Comentário adequado

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
 Bairro: Área Rural CEP: 89.815-809  
 UF: SC Município: CHAPECO  
 Telefone: (49)2049-3745 E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 6.620.148

Tamanho da Amostra no Brasil: Cronograma de execução: Cronograma do desenvolvimento do projeto de pesquisa Coleta de dados 03/02/2024 30/04/2024

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

FOLHA DE ROSTO: Adequado.

TCLE - Termo de consentimento livre e esclarecido (para maiores de 18 anos), e/ou Termo de assentimento (para menores de 18 anos), e/ou Termo de consentimento livre e esclarecido para os pais ou responsáveis: Não se aplica. Justificado

DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DAS INSTITUIÇÕES ONDE SERÃO COLETADOS OS DADOS: Adequado.

TERMO DE COMPROMISSO PARA USO DE DADOS EM ARQUIVO (por exemplo: prontuários): adequado  
JUSTIFICATIVA PARA A NÃO-OBTENÇÃO (OU DISPENSA) DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO: Adequado.

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS Não se aplica.

**Recomendações:**

Nada a declarar

.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

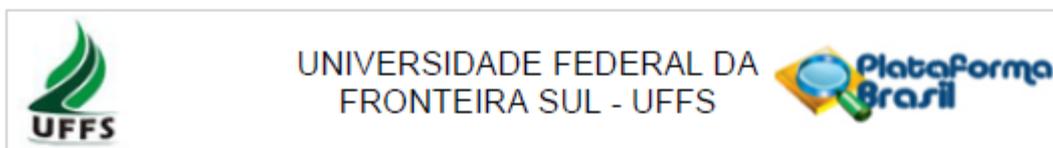
Aprovado

Não há pendências e/ou inadequações éticas, baseando-se nas Resoluções 466/2012 e 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde, e demais normativas complementares. Logo, uma vez que foram procedidas pelo/a pesquisador/a responsável todas as correções apontadas pelo parecer consubstanciado de número 4.097.470, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul (CEP/UFFS) julga o protocolo de pesquisa adequado para, a partir da data deste novo parecer consubstanciado, agora de APROVAÇÃO, iniciar as etapas de coleta de dados e/ou qualquer outra que pressuponha contato com os/as participantes.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Prezado (a) Pesquisador(a)

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
Bairro: Área Rural CEP: 89.815-899  
UF: SC Município: CHAPECO  
Telefone: (49)2049-3745 E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 6.620.148

A partir desse momento o CEP passa a ser corresponsável, em termos éticos, do seu projeto de pesquisa – vide artigo X.3.9. da Resolução 466 de 12/12/2012.

Fique atento(a) para as suas obrigações junto a este CEP ao longo da realização da sua pesquisa. Tenha em mente a Resolução CNS 466 de 12/12/2012, a Norma Operacional CNS 001/2013 e o Capítulo III da Resolução CNS 251/1997. A página do CEP/UFFS apresenta alguns pontos no documento “Deveres do Pesquisador”.

Lembre-se que:

1. No prazo máximo de 6 meses, a contar da emissão deste parecer substanciado, deverá ser enviado um relatório parcial a este CEP (via NOTIFICAÇÃO, na Plataforma Brasil) referindo em que fase do projeto a pesquisa se encontra. Veja modelo na página do CEP/UFFS. Um novo relatório parcial deverá ser enviado a cada 6 meses, até que seja enviado o relatório final.
2. Qualquer alteração que ocorra no decorrer da execução do seu projeto e que não tenha sido prevista deve ser imediatamente comunicada ao CEP por meio de EMENDA, na Plataforma Brasil. O não cumprimento desta determinação acarretará na suspensão ética do seu projeto.
3. Ao final da pesquisa deverá ser encaminhado o relatório final por meio de NOTIFICAÇÃO, na Plataforma Brasil. Deverá ser anexado comprovação de publicização dos resultados. Veja modelo na página do CEP/UFFS.

Em caso de dúvida:

Contate o CEP/UFFS: (49) 2049-3745 (8:00 às 12:00 e 14:00 às 17:00) ou cep.uffs@uffs.edu.br;

Contate a Plataforma Brasil pelo telefone 136, opção 8 e opção 9, solicitando ao atendente suporte Plataforma Brasil das 08h às 20h, de segunda a sexta;

Contate a “central de suporte” da Plataforma Brasil, clicando no ícone no canto superior direito da página eletrônica da Plataforma Brasil. O atendimento é online.

Boa pesquisa!

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2209361.pdf	19/12/2023 12:46:57		Aceito

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
 Bairro: Área Rural CEP: 89.815-899  
 UF: SC Município: CHAPECO  
 Telefone: (49)2049-3745 E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 6.620.148

Outros	Carta_3.doc	19/12/2023 12:46:44	Jiulia Carla Marin	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2209361.pdf	17/12/2023 23:31:00		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2209361.pdf	10/12/2023 10:45:00		Aceito
Brochura Pesquisa	Projeto_CEP_detalhado_modificado_2.docx	10/12/2023 10:43:39	Jiulia Carla Marin	Aceito
Outros	Carta_2.doc	10/12/2023 10:43:15	Jiulia Carla Marin	Aceito
Outros	Carta_2.doc	10/12/2023 10:43:15	Jiulia Carla Marin	Recusado
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Dispensa_de_TCLE_modificado_assinado.pdf	21/11/2023 08:24:19	Jiulia Carla Marin	Aceito
Cronograma	Cronograma_modificado.docx	21/11/2023 08:23:33	Jiulia Carla Marin	Aceito
Brochura Pesquisa	Projeto_CEP_detalhado_modificado.docx	21/11/2023 08:23:20	Jiulia Carla Marin	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TCUDA_assinado_Jiulia_2_assinado.pdf	18/11/2023 23:53:55	Jiulia Carla Marin	Aceito
Outros	Carta.doc	15/11/2023 23:42:16	Jiulia Carla Marin	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Jiulia.docx	18/09/2023 22:59:04	Jiulia Carla Marin	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.PDF	15/09/2023 09:05:24	Jiulia Carla Marin	Aceito
Declaração de concordância	ciencia_e_concordancia.pdf	05/09/2023 22:36:01	Jiulia Carla Marin	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita apreciação da CONEP:

Não

CHAPECO, 22 de Janeiro de 2024

Assinado por:  
Izabel Aparecida Soares  
(Coordenador(a))

Endereço: Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar  
Bairro: Área Rural CEP: 89.815-899  
UF: SC Município: CHAPECO  
Telefone: (49)2049-3745 E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br