

A investigação-formação-ação em planejamentos desenvolvidos por licenciandos de ciências biológicas

RESUMO

Julia Carla Marin Carpenedo

juliacarla@yahoo.com.br

orcid.org/0000-0002-0846-4649

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo, Rio Grande do Sul, Brasil

Roque Ismael da Costa GÜLlich

bioroque.girua@gmail.com

orcid.org/0000-0002-8597-4909

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo, Rio Grande do Sul, Brasil

O presente trabalho busca analisar os planejamentos de ensino dos licenciandos da 7^a 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 intuito de evidenciar a presença das etapas do processo de investigação-formação-ação para o Ensino de Ciências (IFAC) 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, dos quais foi possível analisar quatro categorias estabelecidas a priori, como: série/ano, rede, horas/aula, conteúdo/temática, etapas da IFAC e as metodologias investigativas e, 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 5 etapas descritas pela espiral autorreflexiva da IFAC: problematização, planificação, ação, avaliação e modificação. Deste modo, a IFAC, 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 do aluno e do professor nos processos de ensino e de aprendizagem por meio do processo investigativo.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de Professores; Ensino Fundamental; Aprendizagem em Situação Prática; Métodos de Aprendizagem; Ciências Naturais.

Research-training-action in plans developed by undergraduate biological sciences students

ABSTRACT

This study aims to analyze the teaching plans of undergraduate students in the 7th phase of the Biological Sciences-Bachelor's Degree course, from the 2022/1 class of a Federal Public University, located in the northwest region of the State of Rio Grande do Sul, in order to highlight the presence of the stages of the ARTTS process and investigative methodologies. The research methodology used was documentary and included content analysis according to three stages: pre-analysis, exploration of the material, and treatment of the results. At first, the undergraduate students' Internship Conclusion Works (TCE) were read, from which it was possible to analyze four categories established a priori, such as series/year, network, hours/class, content/theme, actionresearch-training model in the teaching of science (ARTTS) stages and investigative methodologies, and, finally, the analysis and inference of the results found were carried out. Thus, from the 19 TCEs read, 45 teaching plans emerged, of which 13 were able to develop the 5 stages described by the self-reflective spiral of the ARTTS: problematization, planning, action, evaluation, and modification. Thus, ARTTS, in addition to enabling the development of investigative methodologies for teaching Science, such as investigative teaching (IT), investigative experimentation (I. Exp.), and educating through research (ER), also develops the critical reflection of the student and the teacher in the teaching and learning processes through the investigative process.

KEYWORDS: Teacher Training; Elementary Education; Learning in a Practical Situation; Learning Methods; Natural Sciences.

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 proporcionar a familiarização do conhecimento científico e internalizando a linguagem científica de forma investigativa e reflexiva.

A Alfabetização Científica é tomada como “um processo em constante desenvolvimento; um processo que permite aos alunos discutir temas das Ciências e o modo como estes estão presentes e influenciam sua vida e a da sociedade, além de poder trazer consequências ao meio ambiente” (Sasseron, 2014, p. 42).

O ensino investigativo se apresenta como uma proposição viável ao ensino e à formação de professores desta 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 et al., 2020; Lima, Güllich 2 & Bremm, 2024).

Dessa forma, as três construções teórico-metodológicas: IFA, IFAC e IFAEC, estão fundamentadas na investigação-ação, na aprendizagem experencial 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).

Esta 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 tenham estes pressupostos. Seguindo nesta linha de defesa, encontramos a IFAC (Radetzke et al., 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 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, encontrado na IFAEC (Bervian, 2019), se coloca como espiral autorreflexiva, concebida como uma macrometodologia que comprehende e propõe um ensino baseado na investigação-formação no processo de ensino e aprendizagem em Ciências (Lima et al., 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).

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 (Batista & Sillva, 2018, p. 99).

O papel do docente nessa perspectiva de ensino está, 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, pp. 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 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 (Gülich, 2013).

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 da aprendizagem em Ciências e no papel do aluno nesse contexto.

A espiral autorreflexiva, proposta como uma macrometodologia de desenvolvimento da IFAEC, considera o modelo de formação e de ensino fundamentados na reflexão crítica no Ensino de Ciências (Bervian, 2019; Lima et al., 2024). Por este motivo, é entendida como uma importante metodologia para o processo de formação inicial dos futuros professores de Ciências, bem como considera 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 transcorrerá 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, dos quais se acredita ser possível demonstrar a contextualização da investigação realizada.

PLANIFICANDO A INVESTIGAÇÃO SOBRE OS PROCESSOS DE ENSINO E PLANEJAMENTOS DE CIÊNCIAS CONTEXTUALIZANDO O PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A metodologia de pesquisa planificada 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 o processo de desenvolvimento dos planejamentos de ensino presentes nos Trabalhos de Conclusão de Estágio (TCE) de alunos da 7^a 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, no qual professores formadores do Curso decidiram propor em suas aulas de estágio a elaboração de planejamentos de ensino voltados 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” (Universidade Federal da Fronteira Sul [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 com base na IFAEC, contemplando necessariamente as etapas da espiral autorreflexiva como uma macrometodologia que modeliza o processo. E, para tanto, foram ministradas aulas sobre esta 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, utilizou-se o referencial teórico de Bardin (2011), no qual foram seguidas as três etapas descritas pelo autor, a pré-análise, exploração do material e 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 (Quadro 1).

A terceira e última etapa de análise, em nossa análise qualitativa, desencadeou a inferência dos resultados e interpretação dos resultados qualitativos, 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 a 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 anônimo nas análises e publicações.

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 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 investigação (Gülich, 2013).

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 esta prática, processo este que possibilita também a investigação da ação, por meio da análise crítica e reflexiva da própria prática do professor.

Para melhor avaliação - análise dos planos desenvolvidos, foi organizado o Quadro 1 por ordem crescente das séries do Ensino Fundamental, apresentando também a rede de ensino, as horas/aula planejadas, o conteúdo/tema da aula, as etapas da IFAEC, além das metodologias de ensino investigativas presentes.

Quadro 1

Planejamentos que apresentaram as etapas da espiral autorreflexiva da IFAEC explicitamente

| Código | Série/ano | Rede | Horas / aula | Conteúdo/tema da aula | IFAE* | Metodologias de ensino** |
|---------------|-----------|-----------|--------------|---|---------------|--------------------------|
| P1 (TCE1) | 7º ano | Estadual | 12 h/a | Máquinas, Combustíveis e Termodinâmica | 1, 2, 3, 4, 5 | EI, Exp. I |
| P2 (TCE2) | 6º ano | Estadual | 5 h/a | Materiais sintéticos | 1, 2, 3, 4, 5 | EI |
| P3 (TCE2) | 6º ano | Estadual | 7 h/a | Transformações químicas e físicas | 1, 2, 3, 4, 5 | EI, Exp. I. |
| P4 (TCE2) | 6º ano | Estadual | 7 h/a | Citologia | 1, 2, 3, 4, 5 | EI, Exp. I |
| P6 (TCE3) | 6º ano | Municipal | 8 h/a | Fotossíntese e respiração celular | 1, 2, 3, 4, 5 | EI, Exp. I |
| P9 (TCE4) | 7º ano | Municipal | 13 h/a | Deriva Continental e fenômenos naturais | 1, 2, 3, 4, 5 | EI, Exp. I |
| P12 (TCE5) | 6º ano | Estadual | 10 h/a | Citologia | 1, 2, 3, 4, 5 | Exp. I |
| P14 | 8º ano | Estadual | 10 | Eletricidade e | 1, 2, 3, | EI, EP |

| Código | Série/ano | Rede | Horas / aula | Conteúdo/tema da aula | IFAC* | Metodologias de ensino** |
|------------------------------|---------------|-----------|--------------|--|---------------|--------------------------|
| | (TCE5) | | h/a | consumo | 4, 5 | |
| P18 (TCE8) | 6º ano | Estadual | 8 h/a | Citologia | 1, 2, 3, 4, 5 | EI, Exp. I |
| P22 (TCE10) | 8º ano | Estadual | 18 h/a | Eletricidade, consumo | 1, 2, 3, 4, 5 | EI, Exp. I |
| P29 (TCE12) | 7º ano | Municipal | 9 h/a | Políticas públicas de saúde | 1, 2, 3, 4, 5 | EI, Exp. I |
| P33 (TCE15) | 6º ano | Municipal | 6 h/a | Citologia | 1, 2, 3, 4, 5 | EI, Exp. I |
| P32 (TCE15) | 9º ano | Municipal | 6 h/a | Sustentabilidade e preservação | 1, 2, 3, 4, 5 | EI |
| P5 (TCE3) | 6º ano | Municipal | 10 h/a | Citologia | 1, 2, 3, 4 | EI, Exp. I |
| P7 (TCE4) | 6º ano | Municipal | 11 h/a | Camadas da Terra | 1, 2, 3, 4 | EI, Exp. I |
| P8 (TCE4) | 6º ano | Municipal | 5 h/a | Hidrosfera | 1, 2, 3, 4 | EI, Exp. I |
| P10 (TCE4) | 8º ano | Municipal | 9 h/a | Movimentos de rotação e translação | 1, 2, 3, 4 | EI, Exp. I |
| P11 (TCE4) | 8º ano | Municipal | 9 h/a | Eclipse solar e lunar | 1, 2, 3, 4 | EI |
| P13 (TCE5) | 7º ano | Estadual | 10 h/a | Ecossistemas | 1, 2, 3, 4 | Exp. I |
| P15 (TCE6) | 8º ano | Municipal | 10 h/a | Eletricidade e consumo | 1, 2, 3, 4 | EI, Exp. I |
| P16 (TCE7) | 7º ano | Estadual | 18 h/a | Máquinas, Combustíveis e Termodinâmica | 1, 2, 3, 4 | EI, Exp. I |
| P17 (TCE7) | 8º ano | Estadual | 10 h/a | Eletricidade e consumo | 1, 2, 3, 4 | EI, EP, Exp. I |
| P19 (TCE8) | 6º ano | Estadual | 8 h/a | Sistema nervoso | 1, 2, 3, 4 | EI |
| P20 (TCE8) | 7º ano | Estadual | 8 h/a | Máquinas, Combustíveis e Termodinâmica | 1, 2, 3, 4 | EI, Exp. I |
| P21 | | Estadual | | Reprodução | | |

| Código | Série/ano | Rede | Horas / aula | Conteúdo/tema da aula | IFAC* | Metodologias de ensino** |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|---|-------------|--------------------------|
| (TCE9) | 8º ano | | 18 h/a | humana, sexualidade, métodos contraceptivos, infecções sexualmente transmissíveis | 1, 2, 3, 4 | EI, EP |
| P23 (TCE10) | 9º ano | Estadual | 7 h/a | Estados físicos da matéria | 1, 2, 3, 4 | EI |
| P24 (TCE10) | 9º ano | Estadual | 11 h/a | Estrutura da matéria e ondas eletromagnéticas | 1, 2, 3, 4 | EI |
| P25 (TCE11) | 6º ano | Estadual | 9 h/a | Transformações químicas e físicas | 1, 2, 3, 4 | EI, Exp. I |
| P26 (TCE11) | 7º ano | Estadual | 18 h/a | Máquinas, Combustíveis e Termodinâmica | 1, 2, 3, 4 | EI, Exp. I, EP |
| P28 (TCE12) | 7º ano | Municipal | 4 h/a | Ecossistemas | 1, 2, 3, 4 | EI, Exp. I |
| P27 (TCE12) | 7º ano | Municipal | 5 h/a | Bactérias; fungos; protozoários | 1, 2, 3, 4 | EI, Exp. I |
| P30 (TCE13) | 9º ano | Estadual | 9 h/a | Tecnologia e impactos ambientais | 1, 2, 3, 4 | EI |
| P31 (TCE14) | 9º ano | Municipal | 2 h/a | Biodiversidade e ecossistema | 1, 2, 3, 4, | EI, Exp. I |
| P34 (TCE15) | 6º ano | Municipal | 3 h/a | Sistema ósseo e sistema muscular | 1, 2, 3, 4 | EI, Exp. I |
| P39 (TCE16) | 6º ano | Estadual | 2 h/a | Materiais sintéticos | 1, 2, 3, 4 | EI, EP |
| P40 (TCE16) | 6º ano | Estadual | 4 h/a | Matérias primas renováveis e não renováveis | 1, 2, 3, 4 | EI |
| P38 (TCE16) | 6º ano | Estadual | 4 h/a | Transformações químicas e físicas | 1, 2, 3, 4 | EI, Exp. I, EP |

| Código | Série/ano | Rede | Horas / aula | Conteúdo/tema da aula | IFaec* | Metodologias de ensino** |
|-----------------|-----------|-----------|--------------|--|------------|--------------------------|
| P35 (TCE16) | 8º ano | Estadual | 4 h/a | Eletricidade, consumo | 1, 2, 3, 4 | EI, Exp. I |
| P36 (TCE16) | 8º ano | Estadual | 2 h/a | Fontes e tipos de energia | 1, 2, 3, 4 | EI, EP |
| P37 (TCE16) | 8º ano | Estadual | 4 h/a | Fontes renováveis e não renováveis de energia elétrica | 1, 2, 3, 4 | EP |
| P41 (TCE17) | 9º ano | Municipal | 17 h/a | Cores e luz, radiação e eletromagnética | 1, 2, 3, 4 | EI, EP |
| P42 (TCE18) | 7º ano | Estadual | 4 h/a | Máquinas, Combustíveis e Termodinâmica | 1, 2, 3, 4 | Exp. I |
| P43 (TCE18) | 7º ano | Estadual | 6 h/a | Ecossistemas | 1, 2, 3, 4 | EI, EP |
| P45 (TCE19) | 8º ano | Municipal | 7 h/a | Reprodução humana, sexualidade, métodos contraceptivos, infecções sexualmente transmissíveis | 1, 2, 3, 4 | EP, EI |
| P44 (TCE19) | 8º ano | Municipal | 5 h/a | Reprodução sexuada e assexuada | 1, 2, 3, 4 | EI, EP, Exp. I |

Fonte: Autores (2024). 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.

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, conforme o Quadro 1. 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** se encontram o plano 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.

Percebeu-se 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, pp.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... **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... **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, pp. 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 cílico iniciado pela problematização das práticas, seguida pela planificação e ação desenvolvida na sala de aula e, por fim, a avaliação e modificação do fazer pedagógico, por meio da observação e reflexão contínuos que perpassam todos as etapas deste processo (Güllich, 2013; Bervian, 2019).

Quanto à **problematização**, etapa primordial no processo de ensino de Ciências investigativo, é

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, se apresentou 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 levarmos 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. (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 a pergunta inicial no decorrer do processo da construção do conhecimento, o que permite o questionamento reconstrutivo e contínuo que constitui a problematização e vai sendo retomado, 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.

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, pp. 53-54).

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

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: 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**, percebe-se 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 et al., 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 reconstroem constantemente” (Carr & Kemmis, 1988, p. 51, tradução própria).

No desenvolver de sua prática, o licenciando reflete 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 et al., 2024, p. 3). Dessa forma, a reflexão na ação se apresenta como a ação

em curso, em que se reflete na reflexão 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 em 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 a aprendizagem do aluno, por meio de critérios pré-estabelecidos, instrumentos e registros avaliativos, bem como também se avalia a prática do professor, foi possível perceber o processo avaliativo como construção do conhecimento que se dá por meio da reflexão. Pois, neste processo, se pensa o ensino e a aprendizagem por meio da espiral autorreflexiva, que se subscreve a um processo de investigação da ação. Assim,

Propor um ensino investigativo de maneira a contribuir na aprendizagem das Ciências, também é estabelecer critérios avaliativos coerentes com os conteúdos ensinados. 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 & Uhmann, 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, se compreendem aqueles licenciandos voltados ao estabelecimento de um peso/nota para cada atividade (TCE15), outros voltados a um valor final e considerando a compreensão dos alunos no processo de aprendizagem (TCE14), inclusive fazendo alusão às memórias escritas em caderno que retoma o elemento importante da IFA, escritas reflexivas (Gülich, 2013), ou apenas preocupado 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);

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, pp. 26-27).

A avaliação precisa considerar o todo, o processo, todas as etapas e 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 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 et., 2024, p. 4). Assim, a modificação se apresenta na última etapa de uma volta na espiral autorreflexiva, isso 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 cílica e desenvolvimentista, que no ensino (IFAEC) também pautamos como indispensáveis (Lima et al., 2024). Importante frisar que esta etapa esteve presente em 13:45 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 é adicionar algo a mais à avaliação, é investigação da ação, é 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 em contexto educacional.

É importante frisar que a espiral autorreflexiva é uma macrometodologia que foi utilizada para o desenvolvimento desses planos 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 estas a *problematização, a planificação, a ação, a avaliação e a modificação* (Lima et al., 2024), que se preocupam com o processo de ensino e com a formação do professor.

Entre as **metodologias de ensino investigativo** que se apresentaram nos 45 planos, os quais destacam-se as seguintes etapas de **planificação e ação**, se sobressaíram as descritas como o Ensino Investigativo (EI) presente em 41 dos 45 planos, a Experimentação Investigativa (Exp. I) (29:45) e o Educar pela Pesquisa (EP) (11:45), dos quais apenas 13 conseguiram desenvolver as 5 etapas descritas pela espiral autorreflexiva.

Deste 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 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, se percebe maior diversidade de metodologias investigativas utilizadas, o que demonstra a influência da IFAEC como metodologia investigativa ao partir da problematização e questionamento sobre os temas voltados ao ensino de Ciências.

Por isso, 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 no seu processo de formação inicial como estagiários, 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, que contribuem para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências e 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), ou a “Problematização: Como vocês acreditam ser o formato de uma célula? fazendo com que lançam 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 clipe? Se sim, como isso ocorre?”** (TCE16-P40, 2022, p. 12).

No ensino de Ciências por meio do EI, se encontram 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?”(TCE2-P2, 2022 p. 17), ou “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?” (TCE5-P14, 2022, p. 44).

Entre as estratégias investigativas, também se encontra a **Experimentação Investigativa**, a qual se apresenta como uma metodologia diferenciada, proporciona aos alunos diferentes formas de aprender, buscam, 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. Dessa forma, entre as atividades Exp. I que apareceram nos planos de ensino dos licenciandos foram:

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 frizando e relembrando 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 feita na **análise e descrição da prática...** 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, pp. 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 no (Anexo 4), e o **outro normal...** 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 destas 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 trabalhos, sendo: TCE5-P14; TCE9-P21; TCE16-P36, P37, P38 e P39; TCE17-P41; TCE18-P43 e; TCE19-P44 e 45, demonstrou também o uso dessa estratégia investigativa por poucos licenciandos, pois demonstrou a fragilidade em relação ao pouco uso e no desenvolvimento dessa metodologia investigativa, sendo apenas utilizada quatro vezes pelo licenciando autor do TCE16, e duas vezes pelo autor do TCE19, aparecendo nos planos de aula dos demais apenas uma vez, o que demonstra que apenas seis licenciando fizeram uso desta metodologia em questão. Este fato mostra certa fragilidade no uso do EP como metodologia de ensino, 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) (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** (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 (TCE19-p45, 2022, p. 26).

Dessa forma, pode-se perceber 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” (Galiazzi & 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” (Galiazzi & Moraes, 2002, p. 238).

Compreende-se, 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, pois 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 ampliação de mundo, pois os filmes abordam de várias maneiras assuntos que, por vezes, são tabus para a sociedade, principalmente os relacionados a sexualidade e 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, sabe-se que são várias, 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). Estas 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, pois as atividades práticas proporcionam um maior entendimento dos conceitos, considerando o conhecimento prévio dos alunos, além de torna-los mais participativos. (Melo, 2012).

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; 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 estas: 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 (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 (Brasil, 2018, p. 328).

Dessa forma, percebe-se a presença não apenas do estudo dos animais e plantas nas Ciências do 7º ano, por exemplo, e não apenas o estudo de “biologias”, especificadamente do 6º ao 8º ano, além da 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 antes que sequer constavam no currículo de Ciências.

Mudar o paradigma ou 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 estes professores quando se apresenta uma reformulação curricular, por vezes desestabilizando todos os envolvidos, direta ou indiretamente.

Nesse sentido, o estágio curricular supervisionado em Ciências se apresenta como uma importante etapa formativa para os licenciandos, pois é neste 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, Wirzwicki & Lima, 2023, p. 2). Assim, evidencia-se 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, pode-se destacar que os conteúdos mais apresentados seguiram as unidades temáticas destacadas pela BNCC (2017), bem como seguiram a organização dos conteúdos apresentados nos livros didáticos de Ciências, que por estarem atrelados a esta base também seguem estas 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).

Como se percebe, a **série** que apresentou maior número de planos de ensino foi o sexto ano (16:45), na sequência o oitavo ano (12:45), o sétimo ano (11:45) e por último, o nono ano (6:45). Enquanto que a **rede de ensino** que se fez presente nesses planos de ensino foi a Municipal (27:45), seguida da Estadual (18:45). O aumento de oferta de ensino na rede pública municipal é dado em decorrência ao repasse do Estado para os municípios, pelo Fundo de Desenvolvimento da

Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB). Ademais, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN, Lei nº 9.394, 1996), o Estado, juntamente com os municípios, deverão ofertar Ensino Fundamental próximo a 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.

Estas 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, em que o TCE16 apresentou maior número de planejamento, seis planos, na sequência o TCE4, com cinco planos, daí a diversidade de temáticas e do 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.

COMPREENDER O PROCESSO É PROPOR MODIFICAÇÕES: A CONTEXTUALIZAÇÃO COMO PROPOSIÇÃO

A IFAEC se apresenta 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 estar se questionando sobre o processo de ensino e aprendizagem, bem como sobre sua própria formação em Ciências.

Neste 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 cabe resgatar 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, nesta 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.

Entende-se e interpreta-se neste processo a *contextualização* como uma inovação e, por isso, a proposição/modificação emerge deste cenário, podendo ser parte do contexto de uma turma ou pesquisa, seja por um tema e problemática que emergiu do contexto de aula ou pesquisa, ou, até mesmo, partindo do contexto institucional que pode seguir orientações como 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 outras experiências de ensino e pesquisa com IFA e que abarca: observação, problematização e reflexão, contidas num momento inicial e processual.

Importante 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 a prática, na prática e para a prática com os sujeitos envolvidos.

Portanto, voltar-se 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.

REFERÊNCIAS

- Alarcão, I. (2010). *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. 7. ed. São Paulo, SP: Cortez.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo, SP: Edições 70.
- Batista, R. F. M., & Silva, C. C. (2018). A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. *Estudos Avançados*, 32(94), 97–110.
<https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0008>
- Bervian, P. V. (2019). Processo de investigação-formação-ação docente: uma perspectiva de constituição do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo. (Tese de Doutorado em Educação nas Ciências), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí.
<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/7139/Paula%20Vanessa%20Bervian.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação e Cultura: Brasília, DF.
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versao_final_site.pdf
- Carr, W., & Kemmis, S. (1988). *Teoria crítica de la enseñanza: investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona, ES: Martínez Roca.
- Contreras, J. D. (1994). La investigación en la acción. *Cuadernos de Pedagogía*, (224), Madrid, ES: Morata, 7-31.
- Ferreira, L. A. dos S., & Franco, L. G. (2021). Aprendendo a ensinar ciências por investigação: os primeiros passos de uma professora de biologia. In Lima, J. R. de., Oliveira, M. C. A de., & Cardoso N. de S. (Orgs.), *Itinerários de resistência. Pluralidade e laicidade no ensino de Ciências e Biologia* (pp. 1227-1237). Campina Grande, PB: Realize Editora.
<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74414>
- Garda, C. M. A., Wirzbicki, S. M., & Lima, B. G. T. de. (2023). Estágio curricular supervisionado em ciências e biologia: compreensões de licenciandos e professores-orientadores. *ACTIO: Docência em Ciências*, 8(3), 1-25.
<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/17163/10006>
- Galiazzi, M. do C., & Moraes, R. M. (2002). Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de Ciências. *Ciência e Educação*, 8(2), 237-252. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132002000200008>
- Güllich, R. I. da C. (2013). *Investigação-Formação-Ação em Ciências*: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba, PR: Editora Prismas LTDA.

Günzel, R. E., Marsango, D., Both, M., & Santos, E. G. Dos. (2019). Os filmes na escola: um instrumento de ensino e aprendizagem. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, 9(3), 112- 122.
<http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v9i3.3343>.

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

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

Krüger, E. W., & Uhmann, R. I. M. (2021). Avaliação da Aprendizagem no ensino de Ciências: uma revisão bibliográfica. *Ensino e Pesquisa*, 19(3), 1-18.
<https://doi.org/10.33871/23594381.2021.19.3.315-332>

Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. (1996). Institui a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional, Brasília, DF.
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/l9394.htm#:~:text=L9394&text=Estabelece%20as%20diretrizes%20e%20bases%20da%20educa%C3%A7%C3%A3o%20nacional.&text=Art.,civil%20e%20nas%20manifesta%C3%A7%C3%A3o%20culturais.

Lima, D. de., GÜLICH, R. I. Da C., & Bremm, D. (2024). Processos de ensino e formação em Ciências por investigação. *Vitruvian Cogitationes*, 5(1), 1-22.
<https://doi.org/10.4025/rvc.v5i1.70787>

Linhares, P. C. A., Irineu, T. H. da S., Silva, J. N. da; Figueiredo, J. P. de., & Sousa, T. P. de. (2014). A importância da escola, aluno, estágio supervisionado e todo o processo educacional na formação inicial do professor. *Revista Terceiro Incluído*, 4(2), 115–127. <https://doi.org/10.5216/teri.v4i2.35258>

Lunardi, L., Emmel, R. (2021). Investigando os motivos para ensinar Ciências às novas gerações. *Insignare Scientia – RIS*, 4(1), 179-193.
<https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i3.12127>

Marin, J. C., & GÜLICH, R. I. da C. (2024). Estratégias Investigativas no Ensino de Ciências: análise em produtos brasileiros. *Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora – REDLAECIN*, 3(1), 119-128.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.13888054>

Lopes, E. da S., Hermel, E. Do E. S., & Leite, F. de A. (2023). A experimentação e o currículo: Concepções e teorias entrelaçadas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 282-296. Disponível em:
http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen22/REEC_22_2_5_ex2001_808.pdf

Melo, W. M. A. (2012). *Atividades Investigativas e o Ensino de Ciências: uma análise comparativa entre aulas expositivas e aulas investigativas*.

(Monografia de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação),
Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS985GAR/1/monografia_wi_uba_maria_almeida_melo.pdf

Radetzke, F. S., GÜLLICH, R. I. da C., & Emmel, R. (2020). A constituição docente e as espirais autorreflexivas: investigação-formação-ação em Ciências. *Vitruvian Cogitationes*, 1(1), 65-83. <https://doi.org/10.4025/rvc.v1i1.63585>

Santana, Kelly de S., & Massena, Elisa P. (2024). Autonomia docente: o que se pesquisa no ensino de Ciências. Revista Actio: Docência em Ciências, v. 9, n. 1, p. 1-22, jan./abr. 2024.
<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/15123>.

Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). (2018). *Projeto Pedagógico do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura*, Cerro Largo, RS.
<https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/ppc/cccblcl/2018-0002>.

Recebido: 08 nov. 2024
Aprovado: 03 nov. 2025
DOI: <https://doi.org/10.3895/actio.v10n3.19458>

Como citar:

Carpenedo, J. C. M. & GÜLLICH, R. C. da C. (2025). A investigação-formação-ação em planejamentos desenvolvidos por licenciandos de ciências biológicas. *ACTIO*, 10(3), 1-23.
<https://doi.org/10.3895/actio.v10n3.19458>

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



Received: Nov. 8th, 2024
Approved: Nov. 3th, 2025
DOI: <https://doi.org/10.3895/actio.v10n3.19458>

How to cite:

Carpenedo, J. C. M. & GÜLLICH, R. C. da C. (2025). Research-training-action in plans developed by undergraduate biological sciences students. *ACTIO*, 10(3), 1-23. <https://doi.org/10.3895/actio.v10n3.19458>

Copyright: This article is licensed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International Licence.

