

## PROCESSOS DE INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS

*Research processes-training-action in science teaching in the continuing training of teachers in the early years*

**Kaliandra Pacheco Teixeira** [kaliandrapachecodelima@gmail.com]

**Rúbia Emmel** [rubia.emmel@ifarroupilha.edu.br]

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - Campus Santa Rosa*

*Endereço da instituição: Avenida Cel. Bráulio de Oliveira, 1.400 - Bairro Central,*

*CEP: 98787-740, Santa Rosa/RS*

*Recebido em: 15/01/2024*

*Aceito em: 30/07/2024*

### Resumo

Neste artigo apresentamos um estudo que teve como objetivo identificar metodologias e estratégias de ensino, bem como as dificuldades encontradas na ação docente dos Anos Iniciais no ensino de Ciências a partir de uma Investigação-Formação-Ação em Ensino de Ciências (IFAEC). A pesquisa fundamenta-se na abordagem qualitativa e o método utilizado foi a pesquisa-ação, tendo como instrumento de coleta de dados um questionário e diários de formação. A população pesquisada consiste em um grupo de sete professoras de uma escola pública do Noroeste do Rio Grande do Sul (RS). A partir das escritas narrativas das professoras, tanto dos diários de formação, como das respostas do questionário e pela Análise de Conteúdo, emergiram duas espirais reflexivas: A) Concepções sobre o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais e B) A IFAEC, desafios, limites e possibilidades, a partir da qual construímos dois ciclos reflexivos. Nesse âmbito, a IFAEC, no contexto do Anos Iniciais no ensino de Ciências, permitiu às professoras diálogos críticos e transformação de concepções ressignificando o ensino de Ciências. Portanto, foi possível refletir a partir das análises dos movimentos formativos acerca da IFAEC na promoção da racionalidade crítica e/ou emancipatória no ensino de Ciências nos Anos Iniciais.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências; Formação docente; Ensino Fundamental; Investigação-ação; Ciclos reflexivos.

### Abstract

In this article we present a study that aimed to identify teaching methodologies and strategies, as well as the difficulties encountered in teaching in the Early Years in Science teaching based on an Investigation-Training-Action in Science Teaching (IFAEC). The research is based on a qualitative approach and the method used was action research, using a questionnaire and training diaries as a data collection instrument. The researched population consists of a group of seven teachers from a public school in the Northwest of Rio Grande do Sul (RS). From the narrative writings of the teachers, both from the training diaries, as well as from the questionnaire responses and Content Analysis, two reflective spirals emerged: A) Conceptions about Science Teaching in the Early Years and B) IFAEC, challenges, limits and possibilities, from which we built two reflective cycles. In this context, IFAEC, in the context of the Early Years in Science teaching, allowed teachers to engage in critical dialogue and transform concepts, giving new meaning to Science teaching. Therefore, it was possible to reflect

on the analysis of training movements regarding IFAEC in promoting critical and/or emancipatory rationality in Science teaching in the Early Years.

**Keywords:** Science teaching; Teacher training; Elementary School; Action research; Reflective cycles.

## 1 INTRODUÇÃO

Este estudo assume em seu processo a Investigação-Formação-Ação (IFA), que pode se constituir como uma proposta de formação inicial de professores (Güllich, 2012; Radetzke, 2020). A IFA se originou da investigação-ação (IA) crítica e/ou emancipatória, essa que tem como premissa básica a pesquisa da própria prática, visando a transformação e melhoria do contexto em que o docente se insere (Contreras, 1994; Güllich, 2012). A IFA considera o valor formativo da reflexão crítica da IA, uma vez que, ao refletir e conceitualizar a experiência profissional, o docente se forma e se constitui como pesquisador (Alarcão, 2011). Por estar direcionado ao ensino e aprendizagem de Ciências, o conceito de IFA se amplia para: Investigação-Formação-Ação no Ensino de Ciências (IFAEC).

Dessa forma, a IFAEC é um importante processo para a criação de espaços de diálogos entre professores em formação inicial ou continuada (Güllich, 2012; Emmel, 2015; Person & Güllich, 2016). Nesse sentido, suas trajetórias e concepções metodológicas do ensino de Ciências influenciarão suas ações em sala de aula, refletindo no desenvolvimento e aprendizagem dos alunos. Esses processos convergem na melhoria do fazer docente ao investigar suas ações e o estudo de propostas para aprimorá-las. Desse modo, a formação continuada de professores, seja em grupo de estudos baseada em escritas narrativas, carrega elementos da IFAEC, ou seja, 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. 167), ou seja, da produção das aulas de Ciências.

Na IFAEC, a reflexão constitui-se uma categoria formativa na formação de professores, já que seus pressupostos teóricos defendem analisar e repensar a prática docente (Carr & Kemmis, 1988; Schön, 2000). Ao trabalhar o Ensino de Ciências numa perspectiva investigativa, os professores necessitam, além do domínio do conteúdo específico, apresentar concepções definidas sobre a natureza da Ciência, sobre a aprendizagem e o ensino, uma vez que “[...] a investigação no Ensino de Ciências precisa ter a intencionalidade do professor e, diante dos modos de organização curricular vigentes, desenvolver a investigação no Ensino de Ciências ainda pode ser considerado inovação por parte do professor” (Bervian, 2019, p. 153). Para isso, acreditamos que é necessária a inserção de espaços formativos que possibilitem tal compreensão para professores que atuam nos Anos Iniciais.

Entendemos que este processo de aprendizagem pode permitir a constituição de docentes em constante atualização, que sejam capazes de interagir positivamente com seus alunos, que consigam problematizar suas vivências e convertê-las em instrumentos de reflexão, contribuindo para transformar e recriar social e culturalmente o meio (Maldaner, 1999). Por isso a importância de se desenvolver a IFAEC durante a formação continuada de professores: “formar professores que venham a refletir sobre a sua prática, na expectativa de que a reflexão será um instrumento de desenvolvimento do pensamento da ação” (Garcia, 1992, p. 60).

De acordo com Nóvoa (2013, p. 17) “a maneira como cada um de nós ensina está diretamente dependente daquilo que somos como pessoa quando exercemos o ensino”. Nesse contexto, um dos “P”s que constituem o professor, é o “P de pessoa”, já que as capacidades de se relacionar e de se

comunicar são fundamentais para o ser docente (Nóvoa, 2009). Por isso, a formação continuada de professores, no âmbito do ensino de Ciências, se faz necessária, visto que é uma oportunidade de ampliação dos conhecimentos do docente. Pela IFAEC em um grupo de estudos que não se reduz a compilação de informações, mas sim a articulação das mesmas, para atuar ativamente na construção de novas significações ao conhecimento construído, promovendo o ensino de Ciências crítico e emancipatório no contexto dos Anos Iniciais. Essa Ciência da educação crítica e emancipatória (CARR; KEMMIS, 1988) trata-se de uma pesquisa na e para a educação, em que o pesquisador levanta problemas para transformar e não apenas para conhecer e interpretar a realidade em que vive, não sendo uma pesquisa somente sobre ou a respeito da educação.

Nesse sentido, o problema de pesquisa impõe questionar: Como qualificar os processos de ensino em Ciências nos Anos Iniciais por meio da IFAEC na formação de professores? Consideramos a hipótese de que processos de formação continuada mediados pela IFAEC, no contexto da docência no Ensino Fundamental- Anos Iniciais, possibilitam aos professores diálogos críticos e transformação de concepções que podem ressignificar as metodologias do ensino de Ciências utilizadas na prática docente. Logo, o objetivo da pesquisa foi identificar metodologias e estratégias de ensino, bem como as dificuldades encontradas na ação docente dos Anos Iniciais no ensino de Ciências. Nesse sentido, as trajetórias dos professores e suas concepções metodológicas do ensino de Ciências influenciarão suas ações em sala de aula, refletindo no desenvolvimento e aprendizagem dos alunos.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa se caracteriza por uma abordagem qualitativa em educação e o método utilizado foi a pesquisa-ação. Desenvolver uma pesquisa qualitativa envolve obter dados em contato direto do pesquisador com a situação a ser investigada, dando mais ênfase no processo do que o produto, sendo assim, há uma preocupação em retratar e analisar as perspectivas dos sujeitos participantes (Lüdke & André, 1986).

Foi realizada uma investigação-ação com um grupo de estudos formados por professoras que atuam nos Anos Iniciais em uma escola na rede pública, objetivando identificar e conhecer a sua trajetória formativa, bem como suas perspectivas em relação ao ensino de Ciências. Esse olhar sobre acontecimentos ditos naturais que caracterizam esta pesquisa como qualitativa permitiram a revelação das perspectivas dos sujeitos da pesquisa, conforme Lüdke e André (1986, p. 12) “os estudos qualitativos permitem iluminar o dinamismo interno das situações, geralmente inacessível ao observador externo”. Deste modo, a análise dos dados teve um enfoque interpretativo, pois as situações observadas foram assumidas em sua complexidade, ao tentar compreender os sujeitos, inserimos o foco de investigação em uma perspectiva de totalidade, pois tende a observar as situações sem perder de vista todos os seus componentes e influências das diversas origens. Facilitando a compreensão dos sujeitos e do contexto no qual se inserem (Azevedo, 2008).

A população pesquisada consiste em um grupo de professoras atuantes em uma escola da rede pública de ensino, na Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (RS). A amostra delimitada são as sete professoras que atuam em turmas dos Anos Iniciais (1º ano a 5º ano) e possuem formação de Licenciatura Plena em Pedagogia e/ou Magistério de Nível Médio. Ressalta-se que a professora pesquisadora também participa do grupo, mas se insere como pesquisadora de segunda ordem. De acordo com Elliott (1990), é possível compreender os pesquisadores de segunda ordem como investigadores de escritas narrativas das histórias e experiências de outros pesquisadores.

Este público alvo formou um grupo de estudo coletivo, no qual a escolha foi orientada por

critérios impostos pelas condições objetivas favoráveis à observação contínua e participante, adotada como um dos métodos de coleta dos dados. As condições objetivas foram: a coincidência entre o horário de trabalho e de participação no grupo de estudo coletivo; disponibilidade das professoras em participar; autonomia das professoras em relação à condução das aulas de Ciências e envolvimento com processo formativo e com a pesquisa.

Os preceitos éticos e de direito previstos na Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (07/04/2016), que regulamenta a pesquisa com seres humanos, foram respeitados, pois todas as participantes concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). As participantes deste estudo foram orientadas acerca dos objetivos e procedimentos da pesquisa expressos no TCLE, e tiveram seu direito de participar ou não da mesma preservado, bem como o sigilo e o anonimato. Enfatizamos, ainda, que a pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética da instituição de ensino (número do parecer: 5.688.925). Para preservar a identidade das professoras que consentiram em participar da pesquisa, por questões éticas, foram criados códigos para identificá-las, sendo nomeadas por uma letra “P” (Professoras), seguida de numeração em ordem crescente: P1; P2 e, assim consecutivamente.

Inicialmente, um questionário com perguntas abertas foi proposto às professoras do grupo de estudos que atuam nos Anos Iniciais a fim de analisar as concepções destas professoras acerca do ensino de Ciências. Identificamos as escritas narrativas relacionadas às estratégias de ensino utilizadas pelas professoras, bem como as metodologias, recursos e as dificuldades ao ensinar e avaliar a aprendizagem dos estudantes na disciplina de Ciências. Além disso, descrevemos, a partir do que foi narrado no questionário, o que as professoras pensam sobre ser um bom professor de Ciências e relatando aspectos que poderiam ser melhorados em suas práticas.

Deste modo, para ampliar e complexificar os dados, outro instrumento da pesquisa foi o diário de formação das professoras, na qual contém as escritas narrativas e reflexões produzidas no decorrer da formação do grupo de estudos, que permitiram a todas as envolvidas os registros das experiências em sala de aula. A partir do diário e do questionário foram construídos os dados da pesquisa, que foram transcritas para a realização da análise. De modo a destacar as potencialidades da reflexão coletiva em escritas narrativas, cujo processo oportuniza a tomada de outras perspectivas, ao passo que nos leva a refletir também sobre nossos fazeres docentes. Para Person e Güllich (2016, p. 144), nesses processos: “os participantes são desafiados a se distanciar de suas práticas pedagógicas e se aproximar das práticas de outrem para, no espelhamento, explorarem seus pensamentos”.

Através dos instrumentos de coleta dos dados: questionário e escritas narrativas em diário de formação, foi realizada a análise de conteúdo preconizada por Bardin (2016). A análise de conteúdo perpassa por três etapas na respectiva ordem: a pré-análise; a exploração do material e o tratamento dos resultados obtidos e a interpretação. Conforme Bardin (2016) a primeira etapa denominada pré-análise refere-se à organização dos dados com o objetivo de constituir o *corpus* da pesquisa, corresponde à organização por meio de quatro etapas: (a) leitura flutuante, consiste em conectar-se com o documento da coleta e conhecer o texto; (b) escolha de documentos, que consiste na demarcação do conteúdo a ser analisado; (c) formulação das hipóteses e dos objetivos, no qual a hipótese refere-se à afirmação provisória que sugerimos verificar e os objetivos tratam-se da finalidade em que os resultados serão utilizados; (d) referenciação dos índices e elaboração de indicadores, que envolve a organização sistemática em indicadores por meio de recortes de texto nos documentos de análise.

A nossa pré-análise (Bardin, 2016) se deu nas respostas de questionários em que foram realizadas leituras iniciais e também pelas escritas narrativas (Pachá & Moreira, 2022) em diários de formação. A exploração do material foi feita construindo sínteses e explanando as principais ideias

de modo que possam ser realizadas novas leituras identificando temas ou palavras-chave. Após essas etapas foi realizado o tratamento e interpretação dos dados em que foram confrontados e analisados a partir de referenciais teóricos da área, não se tratando de uma análise de produtos ou resultados, e sim, de uma análise que possibilite compreender as relações entre a IFAEC e a formação continuada das professoras que atuam nos Anos Iniciais e responder aos questionamentos da pesquisa. Após a coleta dos dados, foi realizada a exploração do material, no qual foram feitas demarcações de trechos que melhor correspondem aos enfoques dos objetivos da pesquisa.

Na exploração do material, das respostas do questionário e das escritas narrativas nos diários de formação, foi realizada aplicação da organização das decisões formadas e dessa forma, a codificação, a classificação e a categorização foram os processos desta etapa, na qual a unidade de registro foi por temas e para a categorização, seguimos o critério semântico, ou seja, por significação dos termos. A última etapa denominada de tratamento dos resultados obtidos e a interpretação, ocorre a síntese, seleção e interpretação dos resultados provenientes da inferência (Bardin, 2016).

Através da leitura dos questionários respondidos pelas professoras foram constituídas sínteses, explanando as principais ideias dos textos. Posteriormente, foi realizada uma nova leitura destas sínteses, e identificadas as palavras-chave, que constituíram as categorias temáticas de contexto. A visualização da totalidade das palavras-chave permitiu posterior agrupamento (categorias), conforme a proximidade dos discursos, emergindo duas espirais reflexivas e respectivos ciclos reflexivos analisados nos resultados e discussões.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de conteúdo possibilitou identificar movimentos formativos que apresentamos como espirais reflexivas que se desenrolam em ciclos de observação, planejamento, ação e reflexão (Alarcão, 2011). As reflexões desenvolvidas nas escritas narrativas do questionário e nos diários de formação descreveram os contextos em diferentes temas e enredos da formação inicial e continuada das professoras de Ciências dos Anos Iniciais.

Nesta IFAEC, as espirais reflexivas representam as categorias, uma vez que são desencadeadas a partir dos ciclos reflexivos. Com isso, emergiram da análise de conteúdo duas espirais reflexivas - A) Espiral Reflexiva A) Concepções sobre o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais; e B) A IFAEC, desafios, limites e possibilidades; e quatro ciclos reflexivos: A.1) As metodologias e o ensino de Ciências: concepções e reflexões; A.2) Dificuldades sobre o ensino de Ciências; B.1) Reflexões acerca da constituição do professor de Ciências nos Anos Iniciais; B.2) Contribuições da formação continuada para o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais.

#### 3.1 Espiral Reflexiva A: Concepções sobre o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais

Esta espiral reflexiva analisa as concepções das professoras acerca do ensino de Ciências, identificamos as escritas narrativas relacionadas às estratégias de ensino utilizadas pelas professoras, bem como as metodologias, recursos e também, as dificuldades ao ensinar e avaliar a aprendizagem dos estudantes na disciplina de Ciências. Nesse processo de análise, podemos considerar que as professoras refletiram sobre questões relacionadas à sua prática docente.

A prática pedagógica do professor reflete suas concepções de ensino, conhecimento, aprendizagem, sentimentos, crenças e compromissos sociais e políticos (Bremm; Silva & Güllich, 2020). Conforme os mesmos autores, os professores são guiados pelas racionalidades: técnica, prática ou crítica/emancipatória. “[...]Concepções de ensino que sustentam o valor da mediação pedagógica

e a elaboração conceitual, através da linguagem, relacionam-se com concepções de aprendizagem, professor, aluno e conteúdo de ensino e buscam superar o modelo da racionalidade técnica” (Rosa & Schnetzler, p. 17, 2003). Nesse sentido, esta espiral apresenta as dificuldades ao ensinar e ao avaliar a aprendizagem dos alunos em Ciências, pelas professoras dos Anos Iniciais, além de expressarem suas principais metodologias utilizadas no ensino de Ciências buscando ir além da racionalidade técnica nos Anos Iniciais.

### **3.1.1 Ciclo reflexivo A1 As metodologias e o ensino de Ciências: concepções e reflexões**

Neste ciclo analisamos as narrativas das professoras sobre as metodologias para ensinar Ciências e refletir sobre maneiras do aluno compreender os conceitos desta disciplina e relacioná-los às suas práticas cotidianas. É inegável a importância da formação de professor no que se refere ao ensino de Ciências, visto que as suas concepções e, conseqüentemente, as ações em sala de aula, sofrem influência dessa formação. Nessa premissa, podemos relacionar a pouca ênfase dada ao ensino de Ciências pelos professores nos Anos Iniciais, acrescido ao “fato de os professores não se sentirem preparados para ensinar Ciências pode fazer com que eles também não gostem de ministrar esta disciplina” (Ramos & Rosa, 2008).

De acordo com as narrativas, todas as professoras citaram o livro didático como sendo “um recurso para planejar” (P1, P3, P5 e P6) e também para “ensinar os mais diversos conceitos em suas aulas de Ciências” (P2, P4 e P7). Os livros didáticos são recursos de fácil acesso, na maioria das escolas os alunos os recebem no início do ano. Uma preocupação é se os professores estão seguindo o livro, do início ao fim, e não como um apoio para nortear seus planejamentos. O professor se torna dependente do livro para planejar, já que ele está presente na organização curricular, em sua formação e estudo (Güllich, 2012). Nesse sentido, uma professora relatou que o livro didático é um orientador e não devemos segui-los à risca em nossas aulas: “o livro didático é um apoio e não para seguirmos a sequência” (P6).

De acordo com Emmel (2015), o problema não está na utilização ou não do livro didático, mas na elaboração de sentido permitida pelo recurso, ou seja, percebemos que o livro didático faz parte das aulas de Ciências e também é um orientador das escolhas metodológicas de ensino utilizadas pelos professores. Quando as aulas são somente restritas ao uso exclusivo do livro didático, essa relação é dificilmente construída e um ensino de transmissão de conteúdo é firmado (Lunardi; Emmel, 2020).

Nesse processo de reflexão, ao questionarmos as professoras em relação aos materiais para planejar as aulas nos Anos Iniciais, observamos que uma professora reproduz esse ensino tradicional utilizando o livro didático como recurso fiel de planejamento, na qual foi possível perceber, através de sua resposta, citando unicamente o livro como material de planejamento de suas aulas: “Utilizo somente livro didático” (P4). Desse modo, a reflexão se torna fundamental para que possam modificar suas práticas, o que só se consolida a partir de um esforço constante de planejar e replanejar suas aulas, buscando uma racionalidade prática ou crítica/emancipatória (Rosa & Schnetzler, 2003).

Esse cenário de uso exclusivo do livro didático nas aulas de Ciências, segundo Güllich (2012), tem relação com a formação inicial e continuada dos professores que não discutem ou não conseguem fazer uma reflexão acerca deste material e seu papel nas aulas. A dificuldade ainda persiste nos contextos formativos, quando ainda vemos professores utilizando somente essa ferramenta para ensinar, aliada ou não a aulas expositivas que não conseguem construir pontes para diálogos efetivos e tampouco aproximar o aluno ao conteúdo estudado. Romper essas barreiras exige um esforço diário e o papel da reflexão é justamente para que o professor repense sua prática docente de maneira crítica,

estando aberto à mudança e objetivando a melhoria do ensino, por mais que seja preciso sair da zona de conforto para que se torne possível.

Em relação às estratégias e metodologias utilizadas no ensino de Ciências nos Anos Iniciais, as professoras descreveram variadas estratégias de ensino em suas narrativas. Percebemos, a partir das narrativas das professoras, que apenas algumas metodologias para o ensino de Ciências nos Anos Iniciais são pautadas em uma racionalidade técnica (Rosa & Schnetzler, 2003) baseadas em “[...]metodologias de ensino em uma perspectiva utilitarista e instrumentalizadora” (Lunardi, 2020, p. 75), como observamos nas narrativas: “aulas expositivas” (P1) e “provas individuais” (P3). Ao descreverem estratégias com aulas expositivas e provas individuais trazem resquícios de uma racionalidade técnica, porém, essas estratégias foram citadas em minoria entre as professoras. As demais, utilizam metodologias variadas e que valorizam o aluno como ser produtor de conhecimento e não mero observador.

Uma das estratégias de ensino mais citadas pelas professoras foram as aulas práticas, como observamos nas narrativas denominadas de outras maneiras: “aulas práticas” (P1), “experimentação” (P3), “experimentos” (P5). De acordo com Krasilchik (2016, p. 87), as principais funções das aulas práticas são: “[...]despertar e manter o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos; desenvolver habilidades”.

De acordo com Silva e Zanon (2000, p. 134):

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

Partindo da análise das narrativas das professoras, não é possível identificar se as mesmas desenvolviam as aulas práticas numa concepção demonstrativa, onde os alunos apenas observam, porém, foi uma das metodologias mais citadas. Este é um cuidado que o professor pode ter para que as suas aulas não sejam propostas de “atividades práticas voltadas à demonstração de verdades estabelecidas” (Rosito, 2000, p. 200) construindo uma imagem deformada da Ciência, tratando-a como uma verdade absoluta, com resultados exatos e indiscutíveis (Gil-Pérez et al., 2001).

Campos e Nigro (1999) chamam tais atividades de demonstrações práticas e as caracterizam como: atividades realizadas pelo professor, às quais o aluno assiste sem poder intervir. Possibilitam ao aluno maior contato com fenômenos já conhecidos, mesmo que ele não tenha se dado conta deles. Possibilitam também o contato com coisas novas - equipamentos, instrumentos e até fenômenos (Campos & Nigro, 1999). As demonstrações podem ser uma possibilidade para a experimentação, dependendo da finalidade da aula prática. Para isso, o aluno precisa ser protagonista, perguntar, problematizar e formular hipóteses sobre o que está sendo observado.

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

Nesse sentido, Hodson (1994) destaca que o único modo eficaz de aprender Ciência é praticando a Ciência de maneira crítica e não aprendendo uma “receita” que pode ser aplicada em todas as situações. Ainda, em uma aula prática, podemos evitar o demasiado tempo despendido para a metodologia e o reduzido tempo destinado à reflexão. O importante é o desafio cognitivo que o experimento oferece e não o manuseio de equipamentos e vidrarias. Assim, os alunos estabelecem conexões entre a atividade em questão e os conhecimentos conceituais relacionados (Hodson, 1994).

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

Entendemos que a compreensão sobre Ciência, pelos professores, influencia na compreensão sobre experimentação e, conseqüentemente, nas visões de trabalho científico. Essas concepções fazem parte da constituição docente na formação inicial (Gil-Pérez et al., 2001; Bremm; Silva & Güllich, 2020), por isso, é importante refletir sobre essas concepções, uma vez que refletem diretamente nas práticas dos futuros professores de Ciências dos Anos Iniciais. Segundo estudos e pesquisas na área do ensino de Ciências, as concepções de experimentação geralmente se pautam nas seguintes categorias: Comprovação da teoria, Demonstração da teoria, Complementação da teoria, Sinônimo de motivação e Contextual-investigativa (Silva & Zanon, 2000; Wyzykowski & Güllich, 2012).

A concepção de experimentação como comprovação da teoria está voltada àquelas atividades apenas como forma de comprovar a teoria que foi explanada anteriormente em sala de aula, ocorrendo de forma irreflexiva, baseada em verdades já estabelecidas, sem levar em conta a construção de conhecimentos conceituais (Silva & Zanon, 2000). A concepção de experimentação como uma forma de Demonstração da teoria está ligada a atividades que buscam demonstrar aspectos do conteúdo estudado, podendo ocorrer antes da teoria ser ministrada, como forma de introduzir o conteúdo, ou, depois da teoria, como forma de relembrar os conteúdos abordados (Wyzykowski & Güllich, 2012).

A Complementação da teoria está voltada às atividades em que a experimentação é utilizada como forma de clarear aquilo que está sendo trabalhado na teoria. Dessa forma, o experimento é utilizado durante a aula apenas para complementar o que já foi explicado (Wyzykowski & Güllich, 2012). A atividade experimental como sinônimo de motivação é utilizada apenas com o princípio de despertar o interesse dos alunos. Nesse sentido, Silva e Zanon (2000) atentam que nem todos os alunos expressam entusiasmo nas aulas práticas e que em séries mais avançadas o interesse pela experimentação diminui. Embora o foco da experimentação não deva ser a motivação, o professor pode fazer uso desse recurso para alcançar a aprendizagem, que é o objetivo da aula prática (Bremm & Silva; Güllich, 2020; Wyzykowski & Güllich, 2012).

A concepção de experimentação Contextual-Investigativa está voltada às atividades em que importa o contexto social dos alunos e os conhecimentos dos mesmos. Estas atividades fazem uso do experimento como forma de diálogo entre a teoria e a prática, exigindo que ocorra reflexão por parte dos alunos. Nessa concepção, os alunos atuam buscando encontrar respostas, por meio do desenvolvimento do experimento, para as perguntas que o professor lança durante a aula, ao longo desse processo os conceitos que envolvem o experimento são compreendidos (Wyzykowski & Güllich, 2012; Motta et al., 2013; Güllich, Walczak & Mattos, 2019).



De acordo com Silva e Zanon (2000), é praticamente inútil realizar aulas experimentais e não destinar um tempo para a discussão teórico-prática, que traduza o conhecimento científico para uma realidade mais próxima do cotidiano dos alunos. O professor tem o papel de mediador do conhecimento e, portanto, é fundamental sua participação ativa antes, durante e ao término das atividades experimentais. Tudo isso para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, e para que assim a experimentação contribua para a significação conceitual de Ciências durante a formação escolar de alunos dos Anos Iniciais.

A utilização de vídeos também foi citada por cinco professoras (P1, P2, P3, P4, P7), mas não foi situado o objetivo do uso do recurso. Para Morán (1995) são vários os usos do vídeo em sala de aula, sendo alguns inadequados, como tapa-buraco, enrolação, deslumbramento, perfeição e apenas exibição. O autor propõe algumas utilizações para a sensibilização, ilustração, simulação, como conteúdo de ensino, como produção, como avaliação e como suporte de outras mídias (Morán, 1995). A pesquisa na internet foi identificada nas narrativas de cinco professoras (P1, P3, P4, P5, P7), Morán (1997) cita a divulgação, a pesquisa, o apoio ao ensino e a comunicação como algumas aplicações educacionais da internet, porém, não são descritas as finalidades dessas atividades nas escritas narrativas das professoras.

Através das escritas narrativas das professoras, percebemos que quatro (P2, P3, P4, P5) realizam saídas de campo como uma metodologia para ensinar Ciências. Os relatos não nos permitem identificar onde ocorreram esses passeios, mas nos possibilitam a discussão sobre a importância de utilizar outros espaços escolares ou espaços não-formais (Marandino; Selles & Ferreira, 2009) para a realização das aulas de Ciências. Aulas no pátio, no bosque, nos corredores, na praça e nos jardins da escola apresentam para os alunos que todo lugar é lugar de aprender, e não só as quatro paredes das salas de aula. Além disso, essas atividades aumentam a interação professor-aluno em função da mudança de arranjo, que normalmente associa o professor como dominante (Krasilchik, 2016).

Esse tipo de aula, fora da sala de aula e da escola, como em museus, unidades de conservação ou matas locais, os alunos se aproximam de suas realidades, dos fenômenos que acontecem em sua comunidade. Dessa forma, além de motivar e despertar o interesse dos estudantes, possibilitam a aprendizagem de conceitos e o desenvolvimento de valores e atitudes favoráveis à conservação do ambiente em que vivem (Krasilchik, 2016; Marandino; Selles & Ferreira, 2009).

Uma das professoras (P3) citou o uso de seminários em grupos como metodologia que utiliza nas aulas de Ciência para os Anos Iniciais, esta professora atua com a turma do 5º ano. Essa é uma das estratégias de trabalho em grupo mais utilizadas pelos professores, por meio da qual os alunos pesquisam e preparam uma apresentação à turma sobre um tema (Libâneo, 1990). Este tipo de atividade, quando seguida de diálogo, oportuniza a troca de ideias e opiniões, além de auxiliar no desenvolvimento da capacidade de argumentação e de habilidades de trabalho coletivo responsável (Piletti, 2004; Libâneo, 1990).

Vale ressaltar que nenhuma professora mencionou em suas escritas narrativas o uso do laboratório, conhecemos a realidade escolar e não existe laboratório de Ciências, na maioria das escolas. Compreendemos que a Ciência se apresenta como um sistema de natureza teórica. Contudo, é necessário que procuremos criar oportunidades para que o ensino experimental e o ensino teórico se efetuem em concordância, permitindo ao estudante integrar conhecimento prático e teórico. Descartar a possibilidade de que os laboratórios tenham um papel importante no ensino de Ciências significa destituir o conhecimento científico de seu contexto, reduzindo-o a um sistema abstrato de definições, leis e fórmulas (Borges, 2002). Não se trata de contrapor o ensino experimental ao teórico, mas de encontrar formas que evitem essa fragmentação no conhecimento, para tornar a aprendizagem mais interessante, motivadora e acessível aos estudantes (Borges, 2002).

Percebemos que as metodologias utilizadas pelas professoras nas aulas de Ciências dos Anos Iniciais refletem a forma que aprenderam enquanto alunas na Formação Inicial e Educação Básica, na forma de espelhamento (Silva & Schnetzler, 2000), como detalhado na espiral A: Resgatando memórias e influências nos processos de constituição docente. Nas análises, observamos que um mesmo professor pode atuar de acordo com a racionalidade técnica, prática ou crítica/emancipatória (Rosa & Schnetzler, 2003), dependendo da aula e do objetivo que pretende desenvolver (Lunardi, 2020). Dessa maneira, uma mesma metodologia de ensino também pode ser desenvolvida de acordo com qualquer uma das racionalidades, pois depende da intenção do professor. Não há garantia de que o uso de tais metodologias efetivem aulas menos conteudistas e acríticas, mas sabemos que oportunizam a construção de pensamentos diferentes e transformadores (Lunardi, 2020).

A partir de Rosa e Schnetzler (2003), compreende-se que o enfoque técnico “é aquele que movimenta os seres humanos para adquirir conhecimentos que levam ao controle técnico dos objetos naturais. O conhecimento que resulta desse tipo de interesse é tipicamente instrumental, na forma de explicações científicas” (p. 31). Desse modo, considerando que aulas baseadas na racionalidade técnica que visam a transmissão de conteúdos ainda são comuns nas escolas, emerge deste cenário a necessidade de constituir uma formação que faça com que os professores desenvolvam a capacidade de refletir sobre suas práticas, buscando modificá-las. Neste contexto, defendemos o modelo de IFAEC, que neste ciclo reflexivo, expressou a necessidade de desenvolver reflexões que permitam as professoras ir além da racionalidade técnica.

### **3.1.2 Ciclo reflexivo A2 Dificuldades sobre o ensino de Ciências**

Neste ciclo analisamos as narrativas das professoras sobre quais são as maiores dificuldades encontradas ao ensinar os conteúdos de Ciências nos Anos Iniciais. Independente das dificuldades encontradas, o ensino de Ciências nos Anos Iniciais possibilita aos alunos o desenvolvimento, não somente da memorização de conceitos, que reforçam uma abordagem conteudista, mas que valorize as questões socioambientais, culturais, científicas e tecnológicas (Daher & Machado, 2016). Porém, é inevitável mudar “[...] a maneira de se pensar o ensino, desenvolvendo no aluno uma postura reflexiva, opinativa e investigativa, ou não há razão para que a disciplina figure nos currículos escolares” (Selbach et al., 2010, p. 46). Para isso, precisamos colocar em prática ações didático-pedagógicas que possibilitem um ensino de ciências, nos anos iniciais, coerente com o perfil dos alunos (Daher & Machado, 2016).

As professoras relataram que é comum os alunos apresentarem dificuldades de entendimento de alguns conceitos, mas que, justamente, as avaliações vêm para mostrar o que os alunos ainda precisam estudar mais ou em quais conceitos o professor pode estar melhorando suas metodologias de ensino: “em toda turma acontece de algum aluno não entender certos conceitos de Ciências, preciso retomar o conteúdo e usar diferentes estratégias de ensino para atingir a aprendizagem” (P6), “Geralmente é nas avaliações que percebo quando não entenderam, tento retomar, revisar ou explicar de outra forma” (P5). As narrativas das professoras vão ao encontro das afirmações de Oliveira e Pacheco (2013) sobre a avaliação, que esta é intrínseca ao projeto educativo, é um instrumento para acompanhar a prática pedagógica como possibilidade de que os sujeitos envolvidos se tornem protagonistas no processo de construção de conhecimento.

As professoras escreveram em suas narrativas como avaliam os seus alunos em Ciências: “A avaliação da qual faço uso é através de diferentes atividades: jogos, rodinhas de conversas sobre o conteúdo trabalhado, debates, trabalhos...” (P2) e “Avalio através de rodas de conversas, atividades individuais sobre o conteúdo, experimentações, textos dissertativos, seminários, testes, provas, simulados, jogos e diálogos mediados com questionamentos” (P3). Dessa forma, fazer uso de

diferentes concepções de avaliação, possibilita ao professor refletir sobre sua prática e oportuniza mudanças (Schardong & Rigo, 2022).

De acordo com as escritas narrativas, nenhuma das professoras apresenta dificuldades em avaliar seus alunos na disciplina de Ciências: “Não sinto dificuldade em avaliar, a avaliação é um processo contínuo e todas as formas tem sua valia. O aluno é protagonista da aprendizagem” (P6). Como esta professora descreve, a avaliação da aprendizagem na disciplina de Ciências não pode ser isolada das práticas gerais da escola e das intencionalidades na formação de um sujeito protagonista, democrático e autônomo (Schardong & Rigo, 2022).

Em suas narrativas, as professoras descreveram quais são as maiores dificuldades encontradas ao ensinar os conteúdos de Ciências nos Anos Iniciais: “precariedade de materiais, falta de espaço e tempo para a realização de atividades experimentais” (P1), “seria bom se a escola ofertasse um laboratório para desenvolvermos atividades práticas” (P2), “alguns conteúdos são bem complexos, seria interessante as escolas terem um espaço reservado para as aulas de Ciências” (P4). A dificuldade para desenvolver atividades práticas para ensinar Ciências foi identificada nestas narrativas das professoras, e conforme Borges (2002) e Rosito (2000) estes são dilemas de muitos professores de Ciências da Educação Básica. Dentre as dificuldades citadas pelas docentes estão a falta de equipamentos, de materiais e de laboratórios, também a falta de tempo para preparação desse material; falta de segurança e de conhecimentos para desenvolver essas atividades (Krasilchik, 2016). entretanto, é possível realizar experimentos na própria sala de aula, ou fora dela, utilizando materiais de baixo custo e acessíveis (Rosito, 2000).

Estes dilemas expressos nas narrativas das professoras podem assumir novos sentidos em Borges (2002), pois, quando há preocupação de que as atividades práticas sejam efetivas em facilitar a aprendizagem, necessitam ser cuidadosamente planejadas, levando-se em conta os objetivos pretendidos, os recursos disponíveis e as ideias prévias dos estudantes sobre o assunto. A mera escolha de materiais ou o uso de laboratórios, não resolve os problemas relacionados com a aprendizagem de Ciências, a partir de atividades práticas. Além disso, o manuseio dos objetos e equipamentos passam a ser vistos, por professores e alunos, como as atividades mais importantes. Sobra pouco tempo para refletir, discutir e tentar ajudar os alunos a compreender o significado das observações que fizeram e os resultados que obtiveram (Borges, 2002).

Uma professora relatou dificuldades ao ensinar Ciências nos Anos Iniciais, essa possui Licenciatura em Pedagogia e Licenciatura em Matemática:

Sinto uma fragilidade em conhecer os conteúdos e entender diferentes experimentações ou atividades práticas, sinto que a dificuldade está em mim também, não apenas em recursos e nos alunos. Essa dificuldade seria melhor trabalhada/suprida em cursos de formação continuada específica da área de Ciências, que quase não tem (P3).

A professora retira a “culpa” dos alunos e da falta de recursos e reconhece um dos problemas da formação inicial e continuada, em relação ao conhecimento do conteúdo específico, no ensino de Ciências. A partir desse relato, percebemos que a formação inicial, muitas vezes, não consegue suprir a necessidade em relação aos conteúdos e metodologias das diversas disciplinas pelas quais o professor pedagogo dos Anos Iniciais é responsável. Brandi e Gurgel (2002) destacam que os professores dos Anos Iniciais não possuem capacitação adequada para a inserção dos alunos no ensino de Ciências. Antes de saber o conteúdo específico de Ciências, que não são verdades absolutas, o docente necessita obter conhecimentos pedagógicos que o leve a entender o seu aluno, como pessoas dotadas de saberes, sentimentos e emoções, a partir desse entendimento facilitará o ensino do seu aluno. Embora o conhecimento do conteúdo específico seja primordial na tarefa de ser professor, seu

domínio é apenas parte da história, uma vez que habilidades específicas para o ensino são reconhecidas como necessárias (KIND, 2009).

Nesse contexto, consideramos a importância de repensar-se a formação inicial dos professores pedagogos, visto que essa dificuldade relatada pela professora apresenta relação com a lacuna nessa etapa de formação. Além disso, a formação continuada precisa proporcionar momentos de estudo e reflexão sobre as ações desenvolvidas em sala de aula, mas com um respaldo teórico, buscando sempre estratégias que possam melhorar o processo de ensino e aprendizagem (Daher & Machado, 2016).

Outra dificuldade evidenciada nas narrativas das professoras ao ensinar Ciências nos Anos Iniciais está relacionada aos alunos indisciplinados e pouco participativos nas aulas: “encontro dificuldade em alguns alunos indisciplinados, que além de não trazerem material solicitado, se negam a participar e se envolver nas aulas diferentes e práticas” (P3). Situações de indisciplina na escola é algo que todos os professores enfrentam ou já enfrentaram em algum momento no seu trabalho. De acordo com Garcia (1999, p. 101): “[...] a indisciplina tem sido intensamente vivenciada nas escolas, apresentando-se como uma fonte de estresse nas relações interpessoais, particularmente quando associada a situações de conflito em sala de aula”. São nessas situações que refletimos sobre a falta de gestão da sala de aula, podendo gerar problemas de indisciplina. Segundo Gonzatto e Wirzbicki (2019, p. 20) para a “[...] diminuição da indisciplina, os professores podem usar de metodologias, estratégias e materiais diferenciados, tornando a aula agradável, coerente, crítica, em que alunos e professores possam dialogar, promovendo discussões acerca do conteúdo”. Estando preparado, o docente será capaz de propor situações de ensino e de aprendizagem, conforme o interesse de seus alunos, de modo que consigam se envolver, desenvolver suas habilidades e ter prazer, no que se dispuserem a fazer (Araújo & Mendonça, 2015).

Nesse processo de análise, podemos considerar que as professoras refletiram sobre as questões relacionadas à sua prática docente. Esta espiral reflexiva identificou as escritas narrativas relacionadas às estratégias de ensino utilizadas pelas professoras, bem como as metodologias, recursos e dificuldades ao ensinar e avaliar a aprendizagem dos estudantes na disciplina de Ciências.

### **3.2 Espiral Reflexiva B: A IFAEC, desafios, limites e possibilidades**

Esta espiral reflexiva analisa as concepções das professoras acerca do que é ser um bom professor de Ciências e relata aspectos que poderiam ser melhorados em suas práticas. Além disso, analisa os diários de formação das professoras, os quais contém as escritas narrativas e as reflexões produzidas no decorrer da formação do grupo de estudos. Esta espiral reflexiva amplia as concepções das professoras acerca do ensino de Ciências e entrelaça os fios do potencial formativo da IFAEC, analisando a sistematização de experiências (Bremm & Güllich, 2020) das aulas práticas, das experiências e experimentos. Nesse processo de análise, podemos considerar que as professoras refletiram sobre questões relacionadas à sua prática docente.

#### **3.2.1 Ciclo reflexivo B1- Reflexões acerca da constituição do professor de Ciências nos Anos Iniciais**

Neste ciclo reflexivo, foi observado, a partir das narrativas, que as professoras se fizeram reflexivas quanto às suas aulas de Ciências, descrevendo o que pensam sobre ser um bom professor de Ciências e relatando aspectos que poderiam ser melhorados em suas práticas. Estes aspectos repercutem na formação da identidade docente, definido por Iza et al. (2014) como um processo de construção social que se desenvolve por meio da formação escolar, da formação inicial e da continuada, além de experiências diversas e influências, sendo um processo permanente e atrelado a

questões culturais e demandas sociais. Compreendemos que [...] “ser-professor(a)” é uma construção angariada no decorrer de um longo processo, pois é preciso tempo para assimilar a formação, para aprender como agir, para tomar decisões e principalmente para se reconhecer como um formador das futuras gerações (IZA et al., 2014, p. 276).

Neste sentido, foi possível perceber que as professoras refletem suas práticas ao descreverem: “*Reflijo sobre minha aula avaliando se aquela prática obteve o resultado que eu desejava*” (P1) e “*É preciso fazer uma autoavaliação, assim é possível rever algumas coisas e se necessário retomar em outra oportunidade. O professor tem diariamente a oportunidade de refletir sobre os seus ensinamentos*” (P2). Com base nas narrativas, é preciso oportunizar momentos de reflexão sobre a prática docente (Emmel, 2015), pois é a partir da reflexão que se constitui um bom professor, desenvolvendo suas identidades docentes na perspectiva de um profissional reflexivo e crítico (Emmel, 2015; Lunardi, 2020).

Desse modo, a formação não se constrói por acumulação, mas sim a partir de um trabalho reflexivo e crítico sobre as práticas e sobre a reconstrução permanente de uma identidade pessoal (Nóvoa, 1995). Se faz necessário compreender que a docência implica numa constante reflexão e investigação de sua própria prática (Iza et al., 2014). Uma das professoras descreve em suas narrativas: “*Sempre me pergunto: será que atingi os meus objetivos com esta aula?*” (P5). Percebemos que o professor deve estar disposto a refletir sobre suas ações docentes, buscando modificá-las (Rosa & Schnetzler, 2003; Güllich, 2012). Esse processo possibilita um movimento constante de (re)construção das suas identidades docentes (Nóvoa, 1995; Imbernón, 2011; Lunardi, 2020).

Em relação à participação em alguma formação para o Ensino de Ciências, todas as professoras relataram não ter participado de nenhuma formação, e uma delas complementa:

*Nunca participei de nenhuma formação específica para o Ensino de Ciências, não por decisão minha, mas por não ter oportunidade de oferta. Com certeza isso impacta de forma negativa nos nossos alunos, pois professores desatualizados e sem formação, não são capazes de ensinar da melhor forma possível como deveria ser. Além disso, a maioria dos professores dos Anos Iniciais não possuem Ciências em sua formação, apenas o curso de Pedagogia que trabalham muito sucintamente os conteúdos de Ciências (P3).*

Neste contexto, percebemos a falta de formação continuada voltada ao ensino de Ciências. Esta falta de conhecimentos específicos e atualização em relação aos conteúdos escolares, são uns dos maiores obstáculos no processo de ensinar (Weissmann, 1998).

Em suas narrativas, uma das professoras descreveu que costuma registrar suas reflexões para autoavaliar suas aulas: “*Reflijo a cada aula desenvolvida, costumo escrever em meu diário o que não deu certo para melhorar e até mesmo retomar com a turma algo que não saiu como esperado*” (P3). A reflexão em diários de formação é defendida por muitos pesquisadores: Boszko e Rosa (2020); Wyzykowski, Güllich e Boszko (2016); Emmel (2015); Lunardi (2020); Bremm, Silva e Güllich (2022). Destacamos o papel da sistematização de experiências e seu potencial na formação de professores, dando destaque ao uso de diários de formação, pois o Diário de Formação permite a investigação sobre a própria prática vivida, sendo esta, uma sistematização de experiências escritas na forma de narrativas reflexivas, os quais se tornam guias para novas experiências (Brenn & Silva, Güllich, 2022).

Nas narrativas das professoras foi observado que consideram um bom professor de Ciências aquele que sabe o conteúdo, tem clareza em suas propostas em sala de aula, avalia a sua prática, contextualiza o que ensina aos alunos e, principalmente, realiza aulas práticas/experimentais com seus

alunos. Uma professora descreveu: “*Um bom professor se expressa com clareza*” (P1), três professoras relataram que: “*Ser um bom profissional docente é dominar o conteúdo de Ciências*” (P1, P3, P5) e todas as professoras afirmaram que avaliam e refletem a sua própria prática (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7). Em relação à didática, P3 enfatizou que ser um bom professor é contextualizar o que se ensina aos alunos: “*Ser um bom professor é saber fazer a transposição didática de todo o seu saber, de forma que os alunos compreendam os conceitos e façam uso no seu dia a dia, pois, a disciplina de Ciências está no cotidiano das pessoas*” (P3).

Estes aspectos vão ao encontro das características de um “bom professor” definidos por Cunha (2012), referindo-se ao “saber” (matéria de ensino, relação teoria e prática, linguagem e produção de conhecimento), ao “fazer” (planejamento, métodos, objetivos, motivação do aluno e avaliação) e ao “ser” e “sentir” (prazer, entusiasmo, exigência, princípios e valores). A partir destas definições, um bom professor é aquele que realiza “*mais atividades práticas e experimentações, que sai um pouco das teorias/leituras*” (P2). Todas as professoras (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7) consideraram que para ser um bom professor de Ciências é preciso realizar aulas práticas:

*Tenho boas lembranças da minha professora de Ciências. Então, penso que um bom professor de Ciências é aquele que ensina com aulas práticas, experimentações e material palpável, onde o aluno é integrante da construção. A prática propriamente dita é sempre mais prazerosa e a Ciência é uma disciplina que facilita isso* (P2).

Por meio do desenvolvimento de experimentações, os alunos atuam buscando encontrar respostas para as perguntas que o professor lança durante a aula, ao longo desse processo os conceitos que envolvem o experimento são compreendidos (Wyzykowski & Güllich, 2012; Motta et al., 2013; Güllich; Walczak & Mattos, 2019). Assim sendo, percebemos, a partir deste ciclo, que para se constituir docente exige-se uma postura crítica e reflexiva sobre suas próprias práticas.

### **3.2.2 Ciclo reflexivo B2 Um novo ciclo em expansão: entrelaçando os fios das reflexões sobre aulas práticas, experiências e experimentos**

Neste ciclo reflexivo analisamos os diários de formação das professoras, os quais contém as escritas narrativas e as reflexões produzidas no decorrer da formação do grupo de estudos. Este ciclo entrelaça os fios do potencial formativo da IFAEC, analisando a sistematização de experiências (Bremm & Güllich, 2020) das aulas práticas, das experiências e experimentos, ampliando na espiral reflexiva as concepções das professoras acerca do ensino de Ciências.

De acordo com o que as professoras aprenderam na formação continuada, o grupo de estudos se desafiou a desenvolver aulas práticas no Ensino de Ciências, nas quais sete turmas dos Anos Iniciais envolveram-se (1º ao 5º Ano). Esta ação contribuiu com um projeto que a escola vem desenvolvendo: Projeto Lixo Zero. Neste, buscou-se atuar junto à disciplina de Ciências nos Anos Iniciais, em especial ao ensino da reciclagem, como sendo uma habilidade a ser desenvolvida nos alunos de acordo com o documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018, p. 341): “(EF05CI05) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana”.

A partir do que as professoras conheceram na formação do projeto Lixo Zero e em paralelo a isso, no grupo de estudo organizado pela pesquisadora, foi possível que as professoras conduzissem nas escolas ações que chegassem aos objetivos propostos pelo projeto. Compreendemos que as formações no grupo de estudo e a IFAEC contribuíram para que as professoras tivessem conhecimentos do ensino de Ciências, planejando e desenvolvendo as aulas práticas nos Anos Iniciais.

Nos encontros de formação estudamos a diferença entre experiência, experimentação e atividade prática, além dos objetivos que podem ser alcançados com o uso da experimentação. As professoras tomaram conhecimento de que a experimentação pode ser classificada entre algumas concepções segundo Bremm, Silva e Güllich (2020). Discutimos e entendemos que um dos grandes problemas que enfrentamos atualmente, é a falta de informação a respeito do encadeamento de efeitos decorrentes do consumismo, que geram uma grande quantidade de lixo no mundo e, principalmente, o descarte de forma incorreta. Nos Anos Iniciais, estas questões devem ser trabalhadas de tal modo que os alunos se tornem agentes pensantes, para que tenham uma compreensão da dimensão do problema e, futuramente possam melhorar a realidade do nosso planeta.

Pensando nisso, a pesquisadora lançou como proposta às professoras dos Anos Iniciais: realizarem uma aula prática com seus alunos, assumindo este compromisso com o Ensino de Ciências, seguindo o viés da IFAEC e posteriormente refletindo sobre o que aconteceu, realizando a sistematização das experiências. Essa ação, veio para relacionar as aprendizagens através do grupo de estudo, integrado ao Projeto Lixo Zero. Entendemos que a compreensão sobre Ciência, pelas professoras, influencia na compreensão sobre aulas práticas e/ou experimentações e, conseqüentemente, nas visões de trabalho científico (Bremm, Silva & Güllich, 2020). Para isso, analisamos os diários de formação das professoras, os quais contém as escritas narrativas sobre a aula prática que realizaram e reflexões produzidas no decorrer da formação.

A professora do 3º Ano B (P7) relatou em suas narrativas sobre o ambiente próximo à escola, neste local tem um gramado de frente para a rua, onde as pessoas costumam passar e jogar resíduos, como cigarros e plásticos:

*“Dentro das atividades elaboradas na nossa turma, abordamos a importância da preservação do meio ambiente. As crianças trouxeram exemplos de poluição em rios, no mar e no Mato do Busque. Com isso, tentei mostrar a eles que muito perto de nós existe uma natureza sobrevivendo em meio à sujeira. Saímos da escola e caminhamos pela rua lateral, a que vemos pelas nossas janelas. A turma ficou surpreendida com a quantidade de lixo que poderia ter sido destinado corretamente, o quanto isso estava interferindo no meio ambiente e até se tornando perigoso para a população” (P7, 3º Ano B).*

Identifica-se na escrita narrativa a importância de promover atividades práticas que coloquem os alunos em contato com a realidade para que eles possam fazer as observações necessárias ao entendimento do tema, isto é pertinente ao ensinar ciências nos anos iniciais. A professora saiu da sala de aula e caminhou pela rua com seus alunos a fim de visualizar e observar a situação em estudo. Nesse caso, a observação é necessária para desenvolver a percepção experiencial, aquela que motiva a criança a se envolver com o problema e a partir dele formular seus conceitos e pré-conceitos (Silva, 2006). A discussão e o registro podem ser realizados no retorno à sala de aula. Observamos nessa narrativa que os alunos perceberam a importância de não jogar resíduos no chão, e posteriormente a professora poderia realizar um registro e uma ação prática que visa a mudança de hábitos, após as atividades desenvolvidas. Sabemos que a aprendizagem é processual e dependendo dos objetivos traçados pela professora e das competências e habilidades que ela deseja desenvolver, pois os alunos ainda poderiam utilizar a fala, a escrita e o registro, seja por meio de desenho ou de forma escrita, para se comunicar com o outro e defender seu ponto de vista. Os alunos precisam compreender o processo, e, ao mesmo tempo, desenvolver sua linguagem, aprender a comunicar o que pensam e elaborarem sistematicamente e de forma coerente seu pensamento (Bartelmebs & Moraes, 2011).

Nas narrativas da professora do 2º Ano (P4), fica evidenciado que os alunos estudaram a teoria por meio de textos e posteriormente realizaram uma saída de campo para demonstrar esta teoria estudada:

*Os alunos estudaram alguns textos sobre a política dos 3 Rs: Reduzir, Reciclar e Reutilizar e a importância de incluir em sua rotina práticas sustentáveis em relação ao lixo descartado, mostrando benefícios presentes e também valores e atitudes para um futuro melhor. Foi realizada uma caminhada em ruas próximas à escola e praça com intuito de recolher lixo descartado incorretamente, onde foram encontrados diversos tipos de materiais (P4, 2º Ano).*

Essa narrativa está ligada às atividades que buscam demonstrar aspectos do conteúdo estudado anteriormente como forma de relembrar os conteúdos abordados (Wyzykowski & Güllich, 2012). Destacamos que a professora do 2º Ano (P4) relatou em suas narrativas, no Ciclo Reflexivo B1 Reflexões acerca da constituição do professor de Ciências nos Anos Iniciais, sobre aspectos que poderia melhorar para ser uma boa professora de Ciências: “*posso melhorar realizando mais aulas práticas*” (P4) e “*desde que trabalho como professora, não fiz mais nenhum curso na área*” (P4). Por isso, é importante que o professor continue se atualizando em relação aos conteúdos escolares na formação continuada e não feche os livros ao seguir desenvolvendo suas aulas, pois nenhuma proposta didática conseguirá superar a dificuldade dos professores em relação à falta de saber (Weissmann, 1998).

A professora do 1º Ano B (P6) realizou algumas atividades teóricas e como prática, relatou a confecção de um cartaz com a turma:

*Na semana do meio ambiente trabalhei com eles a conscientização sobre o lixo com uma roda de conversa, vídeos esclarecedores sobre a importância da separação do lixo e confeccionamos um cartaz com materiais recicláveis que eles trouxeram. Como ação em casa, eles teriam que durante uma semana ajudar os familiares na separação do lixo doméstico. Eu pedi para mandarem foto, mas ninguém mandou (P6, 1º Ano B).*

Compreendemos que estas ações se referem a concepção de complementação da teoria, que está voltada às atividades como forma de clarear aquilo que está sendo trabalhado na teoria, ou seja, apenas para complementar o que já foi explicado, conforme destaque (Wyzykowski & Güllich, 2012). Partindo da análise da narrativa dessa professora, observamos que os alunos não retornaram as atividades com fotografias, como solicitado por ela. Percebemos que a aula prática realizada pela professora foi para complementar o que os alunos já haviam estudado. Este é um cuidado que o professor pode ter para que as suas aulas não sejam propostas de “atividades práticas voltadas à demonstração de verdades estabelecidas” (Rosito, 2000, p. 200) construindo uma imagem deformada da Ciência, com resultados indiscutíveis (Gil-Pérez et al., 2001).

Na narrativa desta professora não evidenciamos registros dos alunos. Para Bartelmebs e Moraes (2011), o professor sempre pode propor atividades de sistematização, como escrita de um parágrafo sobre a atividade ou até mesmo o uso de desenhos. Para estes autores, o importante é que se façam registros sobre aquilo que se está trabalhando, principalmente nos anos iniciais, para que as crianças desenvolvam habilidades na escrita, na fala e na leitura.

As professoras do 3º Ano A (P1) e do 4º Ano (P5) realizaram com seus alunos a experimentação da composteira:

*Para a realização da composteira começamos com a história "Mimi e o seu mamão". Essa história fala sobre a compostagem de resíduos orgânicos. Após explicações partimos para a prática: em um tonel de óleo perfurado adicionamos os resíduos orgânicos da cozinha da escola, após os alunos coletaram o material seco do pátio intercalando camadas de compostos seco e úmido. Assim, uma vez por semana estamos alimentando a nossa composteira que agora também conta com minhocas para acelerar o processo. Esta foi uma das atividades que mais marcou as crianças, todos ficaram envolvidos e colocaram a mão na massa, muitos relatam que estão fazendo em casa também. Os alunos fizeram reflexões e atividades no caderno sobre esta atividade” (P1, 3º Ano A).*



*Foi realizada com a turma do 4º ano o experimento da composteira. Para essa atividade, as crianças trouxeram lixo orgânico como: folhas, ervas, cascas de frutas e pedaços de madeiras de suas casas e dentro de um balde junto com um pouco de terra, misturamos todos os tipos de resíduos que tínhamos até encher o balde. Foi uma atividade que envolveu muitos alunos a participar e ajudar. Trouxe também para eles uma grande experiência com a natureza, já que muitas crianças não tinham contato com esse tipo de atividade (P5, 4º Ano).*

Nestas narrativas foi possível perceber que a atividade da composteira revela uma concepção de experimentação contextual-investigativa, conforme os destaques, onde o contexto social dos alunos foi considerado, quando as professoras solicitaram ao 3º ano coleta de resíduos na escola, e ao 4º ano que trouxessem resíduos coletados de suas residências, a casa e a escola são espaços em que os alunos estão inseridos. Estas atividades fazem uso do experimento como forma de diálogo entre a teoria e a prática, exigindo que ocorra reflexão por parte dos alunos, como destacado na narrativa da professora do 3º ano. Nessa concepção, os alunos atuam buscando encontrar respostas, por meio do desenvolvimento do experimento, para as perguntas que o professor lança durante a aula, ao longo desse processo os conceitos que envolvem o experimento são compreendidos (Wyzykowski & Güllich, 2012; Motta et al., 2013; Güllich; Walczak & Mattos, 2019).

A turma do 5º ano (P3) trabalhou a teoria em relação aos tipos de resíduos, a sua devida separação e o motivo de fazê-la, bem como o destino de cada tipo desses resíduos:

*A teoria caminhou junto com a prática, utilizei diferentes metodologias com a experimentação, esta, não foi trabalhada sozinha, isolada. Após muito estudo, realizamos uma saída de campo passando pelas praças da cidade e Mato do Busque (Mato no meio da cidade) onde os alunos foram fotografando todos os resíduos encontrados pelo caminho. Já em sala de aula assistimos na TV todos os registros feitos por fotos e dialogamos muito sobre isso, os alunos expuseram suas opiniões e críticas sobre tudo que vimos. De acordo com o que viram e estudaram, os estudantes tiveram a tarefa de preencher uma tabela com as informações: setor/local, resíduo orgânico, resíduo reciclável, rejeitos, outros resíduos. Depois dessa experimentação investigativa onde os alunos desenvolveram sua autonomia e interpretaram os resultados a qual chegaram, eles tinham a missão de transformar seus hábitos em suas residências, fazendo a sua parte para melhorar o mundo. Afinal, eles compreenderam que a mudança começa dentro de casa, pois se questionaram: que mundo vou deixar para os meus filhos viverem? Enviaram fotos para mim comprovando que estavam separando os resíduos corretamente, além de termos confeccionado caixas para separação no ambiente escolar (P3, 5º ano).*

Nessa narrativa, evidenciamos atividades práticas voltadas a uma concepção contextual-investigativa, nas quais foram levados em consideração os conhecimentos prévios dos alunos e que envolveram o seu cotidiano, conforme os destaques. Além disso, que toda ação realizada pelos alunos, veio acompanhada de reflexão, onde discussões e diálogos assumiram um papel importante entre os envolvidos (Rosito, 2000). É importante considerar que a professora do 5º Ano (P3) relatou em suas narrativas, no Ciclo Reflexivo A2: Dificuldades sobre o ensino de Ciências, sobre os dilemas ao ensinar Ciências nos Anos Iniciais, essa possui Licenciatura em Pedagogia e Licenciatura em Matemática: “*sinto uma fragilidade em entender diferentes atividades práticas. Essa dificuldade seria melhor trabalhada/suprida em cursos de formação continuada específica da área de Ciências, que quase não tem*” (P3).

Esse pensar sobre a própria prática visa a melhoria não apenas de sua atividade pedagógica, como também tem características sociais, de mudanças sociais. Essas mudanças serão refletidas nas atitudes dos alunos e dos professores, de modo que impactam em suas vidas. Então, o professor pesquisador estará constantemente se questionando sobre suas aulas. Estará sempre preocupado com as metodologias para ensinar Ciências, sempre em revisão bibliográfica com relação aos assuntos

presentes no conteúdo do currículo de sua turma, enfim, estará sempre em movimento intelectual (Bartelmebs & Moraes, 2011).

A turma do 1º Ano A iniciou seus trabalhos socializando sobre o tema proposto pela professora (P2), realizaram uma saída de campo, registraram no caderno o que observaram e aproveitaram para estudar a letra “Q” e sua família silábica, pois encontraram quatis pelo mato onde passaram:

*Socializamos a partir dos seguintes questionamentos orais: Onde moramos? Como se chama o planeta em que vivemos? Como é o ambiente em que vivemos? Você observa como são descartados o lixo da sua casa? Você observa as ruas da sua cidade se há muito lixo jogado na rua? Fizemos uma saída de campo aos arredores do Mato do Busque, localizado no centro da cidade, observando o lixo ali depositado e também a observação das ruas pelas quais passamos até chegar ao mato considerando que nesta mata temos alguns animais que ali habitam e que encontramos: os quatis, que acabam se alimentando desse lixo ali disposto. Socializamos sobre a saída de campo e registramos o trabalho realizado sobre o lixo que produzimos e como devemos descartá-lo para melhor cuidarmos do nosso meio ambiente, através de frases curtas e desenhos. Aproveitando o passeio e a observação do lixo também se realizou a introdução da letra Q (quati) e sua família silábica (P2, 1º ano A)*

Nessa narrativa, percebemos que as atividades práticas estão voltadas a uma concepção contextual-investigativa. A professora (P2) envolveu os alunos em socializações sobre o tema, antes, durante e depois de todas as atividades realizadas, onde o diálogo assumiu um papel importante entre os alunos e a professora (Rosito, 2000). Além disso, foi considerado o contexto em que os alunos estão inseridos, realizando a saída de campo em uma área de mata na cidade e aproveitando os animais que ali encontraram para estudarem sobre a letra dele. A professora ainda realizou com os alunos registros na forma de frases curtas e desenhos, que de acordo com Rosito (2000) para que a aula prática seja, de fato, uma investigação científica, é fundamental que se registrem as atividades desenvolvidas juntamente com a análise e interpretação dos resultados obtidos.

A professora do 1º Ano A (P2) relatou em suas narrativas, no Ciclo Reflexivo A1) As metodologias e o ensino de Ciências: concepções e reflexões, sobre a maneira que instiga os alunos a participarem das aulas de Ciências e expressarem as suas opiniões: “*Deixo as crianças livres para questionar, participar e interagir e sempre considero as contribuições feitas por eles trazendo para a prática e partilha. Inicialmente algum questionamento sempre desperta a participação*” (P2). Percebemos que, de fato, o que a professora relatou, ela realizou na sua prática docente, envolvendo os alunos por meio de questionamentos e socializações.

As narrativas das professoras sobre as aulas práticas em uma concepção contextual investigativa denotam a importância do processo de reflexão proporcionado pelo espaço de interação, leituras e reflexões do grupo de estudo, culminando em um pensamento mais elaborado sobre o tema, que foi relatado nas narrativas como uma lacuna na formação continuada. Percebemos, assim, que o grupo de estudo é formativo e constitutivo do sujeito professor. Isso se torna importante na formação continuada, pois a partir do momento em que as professoras passam a refletir sobre as práticas experimentais, a tendência pode ser melhorá-las num contexto de ensino, que se constitui, assim, um processo de IFAEC (Güllich, 2013), que permite às professoras aperfeiçoar as suas concepções de aula prática e de experimentação.

Percebemos que as professoras (P1, P2, P3, P5) apresentam em suas aulas práticas aspectos da concepção contextual investigativa e parecem compreender que, para cumprir o seu papel de aprendizagem de conceitos, é importante que o professor entenda a relevância de desenvolver essas aulas de forma que a teoria e a prática dialoguem. Além disso, é importante que a aula seja bem planejada para haver contextualização do tema e questionamentos sejam realizados de forma a

instigar o diálogo e a reflexão, por parte dos alunos, sobre o desenvolvimento da prática (Wyzykowski & Güllich, 2012; Motta et al., 2013).

A partir da IFAEC proposta, percebemos que as escritas narrativas das professoras são muito importantes para os processos de sistematização de experiências e reflexão, demonstrando um ciclo em expansão na formação continuada. Para além das nossas análises e reflexões enquanto investigadoras ativas, a IFAEC também apresentou momentos de leitura e reflexão, além de diálogos formativos experienciados pelas professoras.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dessa investigação, foi possível perceber o movimento de escrita narrativa e diálogo formativo como momentos de reflexão no grupo de estudo, que constituem o processo dessa IFAEC. Este que, por sua vez, contribui para a constituição do processo identitário do professor (Nóvoa, 2013). As professoras expressaram nas escritas narrativas concepções que permeiam sua constituição docente. A partir de suas percepções como professoras de Ciências dos Anos Iniciais, assumiram novos níveis de compreensão e sentido sobre o ensino de Ciências na escola de Educação Básica.

No decorrer das análises da espiral reflexiva A, podemos considerar que as professoras refletiram sobre as questões relacionadas à sua prática docente. Esta espiral reflexiva identificou as escritas narrativas relacionadas às estratégias de ensino utilizadas pelas professoras, bem como as metodologias, recursos e dificuldades ao ensinar e avaliar a aprendizagem dos estudantes na disciplina de Ciências. Posteriormente, na espiral reflexiva B, fazendo as amarras com as reflexões anteriores, percebemos que a maioria das professoras (P1, P2, P3, P5) apresentaram em suas aulas práticas, aspectos da concepção contextual investigativa e compreenderam que, para cumprir o seu papel de aprendizagem de conceitos, é importante que o professor entenda a relevância de desenvolver essas aulas de forma que a teoria e a prática dialoguem. Além disso, é importante que a aula seja bem planejada para haver contextualização do tema e que questionamentos sejam realizados de forma a instigar o diálogo e a reflexão por parte dos alunos.

Por isso, acreditamos no processo de IFAEC como modelo de formação, nesse caso continuada, pois a partir do momento em que as professoras intensificam as reflexões sobre suas práticas, a tendência é melhorar suas concepções e, com isso, suas ações em um contexto de ensino. Desse modo, percebemos pelas espirais e ciclos reflexivos, que as aulas práticas das professoras, em sua maioria, têm aspectos da concepção contextual-investigativa e denotamos a importância do processo de reflexão proporcionado pelo espaço de interação, leituras e reflexões do grupo de estudo. Assim, buscamos formar no ciclo em expansão professoras reflexivas, que sigam pesquisando sua própria prática durante a docência.

Compreendemos que as escritas narrativas das professoras são importantes para os processos de sistematização de experiências e de reflexão, nas quais desenvolveram suas produções autorais. Para além das análises enquanto investigadoras ativas, a IFAEC também apresentou momentos de discussões e de diálogos formativos, experienciados no grupo de estudo coletivo, na qual foi possível perceber que as professoras sistematizaram suas experiências ao compartilhar suas vivências. Dessa forma, a IFAEC possibilitou às professoras dos anos iniciais aprenderem mais da profissão docente com outras professoras, criando novas experiências e perspectivas que vão além da formação inicial. Essa potencialidade se revela quando as professoras sistematizam e compartilham suas experiências, sejam elas de forma oral ou escrita.

Percebemos, pelas espirais (categorias finais) e pelos ciclos reflexivos, o quanto foi importante

para as professoras realizarem aulas práticas após os conhecimentos construídos no grupo de estudo e repensarem sobre o ensino de Ciências. A postura crítica assumida possibilitou imergir suas reflexões no intuito de produzir sentidos nas futuras práticas, sempre às melhorando. Nesse sentido, demonstramos como o processo de IFAEC potencializa a formação continuada de professoras por meio das escritas narrativas, diálogos formativos e demais reflexões que ocorreram durante o grupo de estudo. Pela via da IFAEC acreditamos que é possível ressignificar e transformar concepções sobre as aulas práticas como metodologia de ensino, contribuindo para um ensino de Ciências onde o aluno é capaz de se posicionar, tomar decisões e intervir responsavelmente no meio social.

## 5 REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2011.

ARAÚJO, T. M. F. M.; MENDONÇA, O. S. Indisciplina e/ou dificuldade de aprendizagem: o papel do professor do Ensino Fundamental I de uma Escola Municipal de Presidente Prudente. **Educação, Artes e Inclusão**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 28–50, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/arteinclusao/article/view/5348>. Acesso em: 24 jul. 2024.

AZEVEDO, Maria Nizete de. **Pesquisa-ação e atividades investigativas na aprendizagem da docência em Ciências**. Dissertação de Mestrado. São Paulo, 2008.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. Edições 70, São Paulo, 2016.

BARTELMEBS, R. C.; MORAES, R. Teoria e prática do ensino de astronomia nos anos iniciais: Mediação das aprendizagens por meio de perguntas. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, Rio Grande, v. 1, n. 1. jan./jun. 2011. Disponível em: <https://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/1371/Teoria%20e%20pr%C3%A1tica%20do%20ensino%20de%20astronomia%20nos%20anos%20iniciais%20media%C3%A7%C3%A3o%20das%20aprendizagens%20por%20meio%20de%20perguntas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 out. 2023.

BERVIAN, P. V. **Processo de investigação-formação-ação docente: uma perspectiva de constituição do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo**. Tese (Pós-Graduação em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ (Campus Ijuí). Ijuí, 2019.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Minas Gerais, v. 19, n.3: p. 291-313, dez. 2002. Acesso em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607/6099>. Acesso em: 17 set. 2023.

BOSZKO, C.; ROSA, C. T. W. Diários Reflexivos: definições e referenciais norteadores. **Revista Insignare Scientia**, Passo Fundo, v. 3, p. 18, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11135/7460>. Acesso em: 11 nov. 2023.

BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. M. do A. Alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n.1, p. 113-125, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/G8X4LjgpH7GTyTFZv5pHZDg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 set. 2023.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC. 2018. Disponível em: [https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf). Acesso em: 22 nov. 2023.

BREMM, D.; SILVA, L. H. A.; GÜLLICH, R. I. C. Experimentação, ciência e ensino: concepções e relações na formação inicial de professores do PETCiências. **ReBECCEM**, Cascável, v. 4, n. 1, p. 101-123, abr. 2020. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/24227/pdf>. Acesso em: 12 set. 2023.

BREMM, D.; GÜLLICH, R. Sistematização de experiências: conceito e referências para formação de professores de Ciências. **Revista REAMEC**, Cuiabá, v. 8, n. 3, p. 553-575, set-dez 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/10788/7685>. Acesso em: 19 out. 2023.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de Ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CARR, W.; KEMMIS, S. Teoría Crítica de la enseñanza: la investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Rocca. 1988.

CONTRERAS, J. D. **La investigación en la acción**. Cuadernos de Pedagogía, n. 224, Madrid: Morata, p. 7-31, abril 1994.

CUNHA, M. I. **O bom professor e sua prática**. 24. ed. Campinas: Papyrus, 2012.

DAHER, A. F. B.; MACHADO, V. M. Ensino de ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: o que pensam os professores. **Revista da SBEnBio**, Mato Grosso do Sul, n. 9, 2016.

ELLIOTT, J. **La investigación-acción en educación**. Madrid: Ediciones Morata, 1990.

EMMEL, R. **O currículo e o livro didático da Educação Básica: contribuições para a formação do Licenciando em Ciências Biológicas**. 2015. Tese (Pós-Graduação em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí). Ijuí, 2015.

GARCIA, J. **Indisciplina na Escola: uma reflexão sobre a dimensão preventiva**. Curitiba. n.95, jan./abr. 1999.

GIL-PÉREZ, D.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 out. 2023.

GONZATTO, C. G.; WIRZBICKI, S. M. Compreensões e problematizações sobre a indisciplina em contexto escolar. **Ciências em Foco**, Campinas, n.2, v. 12, p. 12-21, 2019. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9384/7559>. Acesso em: 15 ago. 2023.

GÜLLICH, R. I. C. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências: um processo de investigação-formação-ação**. 2012. Tese (Pós-Graduação em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2012.

GÜLLICH, R. I. C.; SILVA, L. H. A. O Enredo da Experimentação no Livro Didático: Construção de conhecimentos ou Reprodução de Teorias e Verdades Científicas? **Revista Ensaio pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.15. n. 2, p. 155-167, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/HFw7kSMYdVNBnxtZzfcMByQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 nov. 2023.

GÜLLICH, R. I. C.; WALCZAK, A.; MATTOS, K. R. C. Experimentação investigativa nos livros didáticos de biologia. **Revista da SBEnBio**, n. 9, p. 392-403, 2019.

HODSON, D. **Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratório**. Enseñanza de las Ciencias, v. 12, n 3, p. 299-313, 1994.

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

IZA, D. F. V. Identidade docente: as várias faces da constituição do ser professor. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 273–292, 2014. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/978/339>. Acesso em: 15 nov. 2023.

KIND, V. Pedagogical content knowledge in science education: perspectives and potential for progress. **Studies in Science Education**, Leeds, v. 45, n. 2, p. 169-204, 2009.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1990.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **A pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LUNARDI, L. **Processos de investigação-formação-ação em ciências e as compreensões sobre metodologias de ensino dos professores de ciências e biologia em formação inicial**. Cerro Largo, 2020. 153f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal da Fronteira Sul (Campus Cerro Largo).

LUNARDI, L.; Emmel, R. Reminiscências de licenciandos em Ciências Biológicas sobre o ensino de Ciências na Educação Básica. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 16, n. 43, p. 472-493, 2020. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/6993/5239>. Acesso em: 16 nov. 2023.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Química Nova**, p. 289-292, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/HHGsxL3z8FRjFDDLsfY5W6D/abstract/?lang=en>. Acesso em: 16 nov. 2023.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

GARCIA, M. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. p. 53-76. In: NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

MORAN, J. M. Como utilizar a Internet na educação. **Ciência da Informação**, v. 25, n. 2, p.

146-153, mai. 1997. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/700/709>. Acesso em: 17 dez. 2023.

MORÁN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, São Paulo: ECA-Ed. Moderna, jan./abr. 1995, n. 2, p. 27-35.

MOTTA, C. S.; DORNELES, A. M.; HECKLER, V. GALIAZZI, M. C. Experimentação investigativa: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais do IX ENPEC [...]**. Águas de Lindóia: IX Enpec, 2013. p. 1-8.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

NÓVOA, A. Os professores e as histórias da sua vida. In: NÓVOA, A. **Vida de professores**. 2 ed. Porto: Porto Editora, 2013. p. 11-30.

NÓVOA, A. Professores: Imagens do futuro presente. Lisboa: EDUCA, 2009.

OLIVEIRA, Inês B.; PACHECO, Dirceu C. Avaliação e currículo no cotidiano escolar. In: ESTEBAN, M.T. (org.). **Escola, currículo e avaliação**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

PACHÁ, P.; MOREIRA, L. V. C. Entrevista narrativa como técnica de pesquisa. **Synesis**, v. 14, n. 1, p. 157-168, 2022.

PERSON, V. A.; GÜLLICH, R. I. C. Demarcando elementos constitutivos da formação continuada de professores de Ciências. In: BONOTTO, D. L.; LEITE, F. A.; GÜLLICH, R. I. C. (orgs). **Movimentos Formativos: desafios para pensar a Educação em Ciências e Matemática**. Tubarão: Ed. Copiart, 2016.

PILETTI, C. **Didática Geral**. São Paulo: Ática, 2004.

RADETZKE, F. S. **A docência no ensino superior e a formação continuada dos professores formadores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino de Ciências) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2020.

RAMOS, L. B. da C.; ROSA, P. R. da S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, Mato Grosso do Sul, v. 13, n. 3, p. 299–331, 2008.

ROSA, M. I. P.; SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores de Ciências. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

SCHARDONG, I. M. D.; RIGO, N. M. Concepções de avaliação no ensino de ciências: um estudo de revisão. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cerro Largo, v. 10, n. 1, 2022. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/13026/10213>. Acesso em: 19 dez. 2023.

SCHÖN, D. **Formar professores como profissionais reflexivos**. In: NÓVOA, Antônio

(Coord.). Os professores e sua formação. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, p. 77-91, 2000.

SELBACH, S. **Ciências e Didática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SILVA, A. F. A. Ensino e aprendizagem de Ciências nas Séries Iniciais: concepções de um grupo de professoras em formação. São Paulo, 2006. 166f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Modalidade Química). Faculdade de Educação e do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

SILVA, L. H. A.; SCHNETZLER, R. P. Buscando o caminho do meio: a “sala de espelhos” na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 6, n. 1, p. 43-53, 2000.

SILVA, L. H. A., ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

WEISSMANN, H.(org.) **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. C. Compreendendo concepções de experimentação no processo de iniciação à docência em ciências. **Revista da SBEnBIO**, Goiânia, v. 5, p. 1- 8, 2012. Disponível em: [https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/edicoes/revista\\_sbenbio\\_n5/arquivos/3710.pdf](https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/edicoes/revista_sbenbio_n5/arquivos/3710.pdf). Acesso em: 13 jan. 2024.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. C.; BOSZKO, C. A Investigação-ação como propulsora da formação e da iniciação à docência em Ciências e Biologia. In: GÜLLICH, Roque I. C.; HERMEL, Erica do E. **S. Educação em Ciências e Matemática: pesquisa e formação de professores**. Chapecó: Editora UFFS, 2016, p. 285-304.