

Experimentos investigativos na formação de professores de ciências e biologia no ensino remoto

Investigative experiments in the education of science and biology teachers in remote education

Experimentos investigativos en la formación de profesores de ciencias y biología en la enseñanza a distancia

Graciele Carvalho de Melo (gracic.demelo@gmail.com)

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Brasil.

Patrícia Aguirre Martins (patriciaaguirremartins@gmail.com)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - IFFar, Brasil.

Rodriane dos Santos Nunes (rodrianenunes@gmail.com)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - IFFar, Brasil.

Eliziane da Silva Dávila (elizine.davila@iffarroupilha.edu.br)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - IFFar, Brasil.

Resumo:

Para abarcar a articulação dos conhecimentos específicos e pedagógicos, bem como superar a dicotomia teórico-prática na formação de professores e preparar os futuros docentes para atender os objetivos atuais da Educação em Ciências, é que este trabalho busca apresentar a integração de duas disciplinas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Farroupilha Campus São Vicente do Sul, realizada remotamente no segundo semestre de 2020. Logo, foi proposto aos acadêmicos a elaboração de planos de aula com experimentos no viés do Ensino por Investigação (EI). Na primeira versão, os planos não continham elementos do EI. Já quarta versão, os planos apresentaram características do viés solicitado, com delimitação de situação-problema, levantamento de conhecimento-prévio, formulação de hipóteses e sistematização do conhecimento. Este trabalho evidenciou a importância de licenciandos experimentarem abordagens na qual sejam os mediadores do conhecimento e o seu aluno seja um sujeito ativo no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino por Investigação; Prática enquanto Componente Curricular; Formação Inicial de Professores.

Abstract:

To encompass the articulation of specific and pedagogical knowledge, as well to overcome the theoretical-practical dichotomy in teacher education and prepare future teachers to meet the current objectives of Science Education, this work proposes to present the integration of two disciplines of the undergraduate course in Biological Sciences at the Instituto Federal Farroupilha Campus São Vicente do Sul, held remotely in the second half of 2020. Therefore, it was proposed to the academics to prepare lesson plans with experiments in the Research

Teaching (IE) bias. In the first version, the plans did not contain EI elements. In the fourth version, the plans presented characteristics of the requested bias, with problem-situation delimitation, the survey of prior knowledge, formulation of hypotheses, and systematization of knowledge. This work highlighted the importance of undergraduates to experimental approach in which they are the mediators of knowledge, and their student is an active subjects in the learning process.

Keywords: Research Teaching; Practice as a Curricular Component; Initial Teacher Education.

Resumen:

Con el fin de abarcar la articulación de saberes específicos y pedagógicos, así como superar la dicotomía teórico-práctica en la formación docente y preparar a los futuros docentes para atender los objetivos actuales de la Educación en Ciencias, este trabajo propone presentar la integración de disciplinas de la Licenciatura en Ciencias Biológicas en el Instituto Federal Farroupilha Campus São Vicente do Sul, realizado a distancia en el segundo semestre de 2020. Por lo tanto, se propuso a los académicos preparar planes de lecciones con experimentos en el sesgo de Enseñanza por Investigación (IE). En la primera versión los planos no contenían elementos EI. En la cuarta versión, los planes presentaron características del sesgo solicitado, con delimitación problema-situación, relevamiento de conocimientos previos, formulación de hipótesis y sistematización de conocimientos. Este trabajo destacó la importancia de que los estudiantes de grado experimenten enfoques en los que ellos sean los mediadores del conocimiento y su estudiante sea un sujeto activo en el proceso de aprendizaje.

Palabras-clave: Enseñanza por Investigación; Práctica como Componente Curricular; Formación Inicial del Profesorado.

INTRODUÇÃO

A formação de professores tem sido muito discutida nas pesquisas educacionais das diferentes áreas de conhecimento, em virtude do percurso histórico deste tema, o qual em décadas anteriores, o modelo de formação era enquadrado dentro da racionalidade técnica, priorizando os conhecimentos da área específica do saber em detrimento dos conhecimentos pedagógicos (SAVIANI, 2009, MELO, DÁVILA E AMESTOY, 2020). Este modelo de formação gerou muitas insatisfações e discussões acerca de políticas públicas que possibilitassem uma maior valorização da área pedagógica e que promovessem a articulação entre este saber e os conhecimentos da área específica.

Neste sentido, a Resolução CNE/CP N. 01/2002 estabeleceu na formação de professores, que a prática de ensino não poderia mais ficar exclusiva ao estágio e nem desarticulada dos demais componentes curriculares. Para isso, essa resolução estabeleceu que a prática precisava permear toda a formação do licenciando, desde o início da graduação até a

sua conclusão, com uma carga horária mínima de 400 horas e estar intrinsecamente relacionada com a teoria da área de conhecimento ao qual a licenciatura pertence, passando a ser chamada de Prática como Componente Curricular (PCC).

Em 2005, é promulgado o Parecer CNE/CES N. 15/2005, que estabelece os objetivos e princípios da PCC como atividades formativas para a aplicação ou desenvolvimento de conhecimentos, competências e habilidades para o exercício da docência no âmbito do ensino. O documento informa ainda, que as atividades de PCC podem ser desenvolvidas como núcleo, parte de disciplinas, atividades formativas e disciplinas que possuam caráter prático à formação pedagógica. Na visão de Boton e Tolentino-Neto (2019), o desenvolvimento da PCC deve primar pela preparação do futuro professor para a atuação docente, sendo necessário promover aos licenciandos, desde o início do curso, o seu auto reconhecimento como professor.

Vale ressaltar, que essas legislações prezam pela autonomia das Instituições de Ensino Superior em como desenvolver tais determinações. No âmbito do Instituto Federal Farroupilha (IFFar), a PCC foi projetada como um componente curricular articulador, o qual deve ser trabalhado interdisciplinarmente com no mínimo outras duas disciplinas do semestre, de preferência de núcleos distintos, a partir de uma temática e projeto interdisciplinar, passando a ser denominada de Prática enquanto Componente Curricular (PeCC).

A PeCC em conjunto com os Estágios Curriculares Supervisionados (ECS I ao IV) compõem a Prática Profissional, a qual segundo o IFFar (2014) deve perpassar todos os demais núcleos de ensino da matriz curricular dos cursos de licenciatura ofertados pela instituição. Tais núcleos de ensino são classificados em Núcleo Comum composto pelo Núcleo Básico (disciplinas base de formação de professores) e pelo Núcleo Pedagógico (fundamentos teóricos, políticos, históricos da educação e conhecimentos específicos sobre a formação e prática docente) e Núcleo Específico (conhecimentos específicos da área de formação do curso).

Assim, a PeCC está presente em todos os semestres, atendendo a um planejamento curricular horizontal e vertical, ou seja, às atividades nela desenvolvidas precisam ser em sentido crescente quanto ao seu nível de complexidade (INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA, 2014). Portanto, devido a sua importância estratégica para a formação inicial de professores, o presente trabalho busca investigar as contribuições do Ensino por Investigação na formação de licenciandos em Ciências Biológicas do IFFar *Campus* São

Vicente do Sul (IFFar-SVS) dentro do Projeto de Curricularização da Extensão durante o ensino remoto.

O COMPONENTE CURRICULAR PeCC NA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS DO IFFar-SVS

No âmbito do IFFar-SVS, os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) das licenciaturas organizam a PeCC na matriz curricular de forma a atender ao preconizado pela legislação, quanto a sua estrutura e carga horária. Neste sentido, a PeCC foi projetada para estar presente nos oito semestres do curso (PeCC I à PeCC VIII), possuindo em cada semestre um total de 50 horas/aula, das quais dois períodos são destinados às aulas na modalidade presencial e um período em contra turno, designado ao desenvolvimento das atividades propostas (MELO; DÁVILA; AMESTOY, 2020).

Partindo do objetivo central de que a PCC deve aproximar os licenciandos das ações do “ser professor”, as autoras supracitadas, afirmam que a organização da PeCC como um componente curricular que trabalha a partir de temáticas e interdisciplinarmente, acaba por possibilitar que o professor formador responsável selecione e desenvolva a dinâmica pedagógica que julgar melhor adequada à temática do semestre. Vale ressaltar, que todas as propostas devem visar o protagonismo dos acadêmicos, fato este evidenciado, também, na proposta de desenvolvimento de atividades em contra turno, as quais precisam objetivar sempre a inserção e vivência dos licenciandos no contexto escolar e/ou ainda, propostas a serem desenvolvidas e implementadas nesses espaços (MELO; DÁVILA; AMESTOY, 2020).

De acordo com PPC da licenciatura em Ciências Biológicas do IFFar-SVS, a PeCC oportuniza aos acadêmicos o reconhecimento e reflexão sobre o trabalho docente dentro do ambiente escolar e no contexto social em que se insere, além de estimular o desenvolvimento de projetos, metodologias e materiais didáticos voltados ao exercício da docência (INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA, 2015). Melo, Dávila e Amestoy (2020), corroboram essa ideia ao afirmarem que o contato intenso do licenciando ao âmbito educacional antes dos Estágios Curriculares Supervisionados, pode contribuir no reconhecimento da importância da reflexão para a constante aprimoração da práxis docente, reflexão sobre o ambiente de trabalho e questões que perpassam a profissão.

Em vista do que foi apresentado até o momento, as possibilidades de metodologias e estratégias de ensino que podem ser abordadas na PeCC são inúmeras, como por exemplo

a investigação/observação do ambiente escolar, entrevistas com a comunidade escolar, intervenções nas escolas e o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) [...] reflexões sobre a prática docente, elaboração de materiais didáticos, planos de aula, experimentos, estudos de caso, estudos dirigidos, organização de eventos, atividades investigativas, entre tantas outras possibilidades (MELO; DÁVILA; AMESTOY, p.102, 2020)

Tais possibilidades são respaldadas nas próprias ementas dos componentes curriculares PeCC, pois nestas estão previstas temáticas igualmente diversificadas, como exposto a saber:

identidade docente, cotidiano escolar, relações do professor com outros professores, alunos e comunidade, tempo e espaço escolar, níveis e modalidades de ensino, currículo, políticas públicas, pesquisas acadêmicas sobre o ensino de ciências e de biologia, formação de professores, inclusão, interdisciplinaridade, avaliação escolar e vias de aprendizagem (MELO; DÁVILA; AMESTOY, p.102, 2020).

Assim, dentre os ideais apresentados pela PeCC, é possível destacar a preparação dos futuros professores para trabalhar com métodos e estratégias de ensino que tenham como foco o protagonismo do estudante, que ele seja o sujeito ativo da construção do seu conhecimento. Em meio às possibilidades a serem trabalhadas está o Ensino por Investigação (EI), o qual tem o intuito de inserir a cultura científica no Ensino Básico para desenvolver nos estudantes, habilidades que os permitam atuar consciente e racionalmente fora do contexto escolar (MELO; DUTRA; DÁVILA, 2021). Logo, o EI pode ser uma alternativa para atender as políticas públicas educacionais brasileiras, bem como aos atuais objetivos do ensino de ciências.

Assim, os licenciandos poderão compreender que seus futuros alunos não devem ser apenas executores de um roteiro de experimento, que visam unicamente a confirmação de teorias existentes e informações desenvolvidas em aulas teóricas ou que estão presentes nos livros didáticos e na internet. Para tanto, é necessário que promovam espaços de reflexão, discussão e interpretação de resultados obtidos em experimentos, a fim dos discentes perceberem como são construídos os conhecimentos científicos.

Na formação dos futuros professores, este tipo de trabalho possibilita o confronto das concepções dos licenciandos sobre a experimentação, natureza da ciência e como isto pode afetar e refletir na sua prática de ensino (CLEOPHAS, 2016). Proporciona, também, a reflexão desses sobre os problemas de ministrarem aulas apenas expositivas, em que não há espaço para os alunos questionarem, refletirem, dialogarem, confrontarem seus

conhecimentos sobre determinado assunto, podendo acarretar em memorização dos saberes escolares e desinteresse pela área.

Trabalhar com EI também promove espaço de discussão e reflexão sobre a possibilidade de desenvolver experimentos em locais variados, com recursos alternativos, caseiros e/ou de baixo custo, não restringindo a sua execução a ocorrer somente em laboratórios de ciências. Além disso, é possível formar um docente com mais segurança de desenvolver experimentos no ambiente escolar, pois terá passado pela experiência de elaborar e/ou adaptar experimentos, compreendendo os passos necessários para se pensar uma aula experimental, além de compreender que se o aluno não obter o resultado esperado no experimento, isto também é um resultado e pode ser usado para problematizar, gerar novas investigações.

Sob esta prerrogativa e pelo fato da PeCC idealizar trabalhar interdisciplinarmente com disciplinas pedagógicas e específicas, torna-se um espaço promissor para o desenvolvimento do EI e demais abordagens que almejam a construção do conhecimento e autonomia do educando. Por esta razão o EI desmistifica a figura do cientista e o professor passa a atuar como mediador do conhecimento.

Para os alunos, o EI os auxilia na compreensão dos conceitos e pressupostos científicos de forma crítica, sem aceitar como verdadeira todas as ideias a eles apresentadas. Neste sentido, os estudantes são estimulados a serem sujeitos que além de compreender o mundo, possam transformá-lo, pois o EI visa que esses tenham os conhecimentos científicos básicos para se posicionarem frente a problemas que demandem de tais saberes.

Portanto, os alunos desenvolvem o raciocínio lógico, crítico e analítico, bem como a colaboração e a comunicação com os demais colegas, respeitando e valorizando diferentes ideias, pensamentos e formas de se expressar. O EI proporciona ainda oportunidades de reflexão sobre o trabalho desenvolvido, sobre os conceitos e resultados, além da construção coletiva e individual de conhecimentos.

PROJETO DE CURRICULARIZAÇÃO DA EXTENSÃO PROMOVIDO PELO IFFar

Para intensificar a aproximação das atividades extensionistas com a comunidade, o Conselho Nacional instaura a Lei Nº 13.005/2014 que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências, a qual estabelece que no mínimo 10% da carga horária total dos cursos de graduação devem ser destinadas à realização de programas e projetos de

extensão universitária (BRASIL, 2018). Sob este escopo, o IFFar elabora e institui a Instrução Normativa nº 001/2019 para atender ao preconizado pela legislação.

Logo, para a implementação da referida normativa, o IFFar escolhe alguns cursos para desenvolver a curricularização da extensão como projetos pilotos, dentre eles o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do *Campus SVS*. No curso supracitado, a curricularização da extensão foi planejada para ser desenvolvida através da Prática enquanto Componente Curricular (PeCC), por ser um componente curricular que busca romper a dicotomia teórico-prática na formação dos futuros professores, estando presente em todos os semestres do curso (PeCC I à PeCC VIII).

Conforme exposto no decorrer deste trabalho, a PeCC possui uma versatilidade para o desenvolvimento de atividades e temáticas para melhor contribuir na aproximação de licenciandos com os aspectos que constituem a profissão. Dentro desse panorama, fica visível, além dos conhecimentos voltados para o ensino, características de uma formação com um viés extensionista, sendo, portanto, um componente curricular no qual o desenvolvimento da curricularização da extensão pode ser explorado.

Assim, a partir de 2019, as turmas ingressantes na licenciatura em Ciências Biológicas do IFFar-SVS devem desenvolver a curricularização da extensão, por meio de um projeto interdisciplinar de duração anual, durante os 4 anos de sua formação. Porém, no ano de 2020 devido à pandemia causada pelo vírus Covid-19, houve o encerramento das aulas presenciais e o IFFar-SVS precisou readequar os projetos iniciais da curricularização da extensão para o formato remoto.

PERCURSO METODOLÓGICO

O trabalho aqui descrito foi desenvolvido por meio de integração das disciplinas PeCC IV e Metodologia para o Ensino de Ciências, ocorrendo entre os meses de novembro de 2020 e fevereiro de 2021, com uma turma do quarto semestre de licenciatura em Ciências Biológicas do IFFar-SVS. Para o desenvolvimento da proposta do referido semestre, foi necessário que as disciplinas fossem planejadas em conjunto, visto que elas teriam momentos separados e seria importante que tivessem uma sequência lógica para propiciar o suporte e entendimento adequado aos acadêmicos para desenvolverem os planos de aula no viés investigativo.

Deste modo, a fim de proporcionar uma melhor compreensão da integração realizada entre ambas as disciplinas, optamos por expor abaixo os conteúdos curriculares abordados em cada componente curricular. Neste sentido, a organização das disciplinas de Metodologia do Ensino de Ciências (Quadro 1) e PeCC IV (Quadro 2) serão apresentadas, respectivamente, a seguir:

Quadro 1 - Estrutura da disciplina de Metodologia para o Ensino de Ciências.

| Assunto | Atividades desenvolvidas |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipos de conhecimento | <ol style="list-style-type: none"> 1. Atividade assíncrona: <ol style="list-style-type: none"> a) Leitura do capítulo 1 do livro <i>Ciências: fácil ou difícil</i> (BIZZO, 1993) b) Vídeos sobre os tipos de conhecimento disponibilizados aos acadêmicos: <ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=Q_-LBZK9ycs; • http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=4424; • https://www.youtube.com/watch?v=ZKFsomUrbpw. 2. Encontro síncrono: <ol style="list-style-type: none"> a) Discussão do texto e dos vídeos; b) Explicação dos tipos de conhecimento; c) Participação no <i>Padlet</i> para citar exemplos de senso comum semelhante ao visto no texto; d) Participação no <i>Mentimeter</i> para mencionar palavras que definem um cientista. |
| Objetivos do ensino de Ciências / Para que serve o ensino de ciências | <ol style="list-style-type: none"> 1. Atividade assíncrona: <ol style="list-style-type: none"> a) Leitura do material disponível no link: <ul style="list-style-type: none"> • https://sgmd.nute.ufsc.br/content/especializacao-cultural-digital/ciencias-ef/topico-1.html 2. Encontro síncrono: <ol style="list-style-type: none"> b) Discussão dos textos presentes no link acima; c) Explicação dos objetivos do ensino ciências/Para que serve o ensino de ciências. |
| Desafios do ensino de ciências | <ol style="list-style-type: none"> 1. Encontro síncrono para explicação e discussão do assunto. |
| Estratégias e recursos didáticos | <ol style="list-style-type: none"> 1. Atividade assíncrona: <ol style="list-style-type: none"> a) Leitura de textos, artigos e capítulos de livros referentes ao assunto; b) Vídeos produzidos pelo professor Mauro Janner Martins, docente do IFFar - SVS no seu canal do Youtube, sobre recursos didáticos digitais que possam ser utilizados pelos professores: <ul style="list-style-type: none"> • https://youtu.be/tXw0z7IE0Uw • https://youtu.be/F4hbgVqZIOY • https://youtu.be/OROHRckU2_s • https://youtu.be/20Kr-JerXIo 2. Encontro síncrono: |

3. Explicação e discussão de textos, artigos e capítulos de livros referentes ao assunto.

Fonte: Autores, 2022.

Logo, a disciplina de Metodologia para o Ensino de Ciências, além de desenvolver alguns tópicos em conjunto com a disciplina de PeCC IV, também forneceu o estudo da importância do ensino de ciências, seus objetivos e desafios a serem enfrentados pelos futuros docentes. Quanto a sua avaliação, nesta disciplina os licenciandos foram avaliados a partir das tarefas realizadas em cada parte do conteúdo ministrado, bem como pelos planos de aula no viés investigativo (Quadro 2). Para isso ser possível, a disciplina de PeCC IV foi desenvolvida através de encontros síncronos e assíncronos organizada a partir de dois momentos, os quais estão descritos abaixo nos Quadros 2 e 3:

Quadro 2 – Primeiro momento da disciplina de Práticas enquanto Componente Curricular IV (PeCC IV).

| Assunto | Atividades desenvolvidas |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interdisciplinaridade | <ol style="list-style-type: none"> Atividade assíncrona: <ol style="list-style-type: none"> Leitura - Capítulo 1 do livro <i>O que é Interdisciplinaridade?</i> (FAZENDA, 2008) e <i>A Interdisciplinaridade no Ensino É Possível? Prós e contras na perspectiva de professores de Matemática</i> (OCAMPO; SANTOS E FOLMER, 2016); Elaboração de uma resenha e duas questões com resposta sobre essa bibliografia supracitada. Encontro síncrono: <ol style="list-style-type: none"> Apresentação da organização das disciplinas e das Normas Acadêmicas; Roda de conversa sobre Interdisciplinaridade com professores e acadêmicos dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Química do IFFar-SVS e com o Prof. Dr. Daniel Morin Ocampo, autor do artigo supracitado. Materiais complementares: <ul style="list-style-type: none"> https://www.youtube.com/watch?v=asMfZAK_W4s https://www.youtube.com/watch?v=cNpTwye78Vk https://www.youtube.com/watch?v=OTX8a6B6oHs |
| Níveis de Integração | <ol style="list-style-type: none"> Atividade assíncrona: <ol style="list-style-type: none"> Vídeos sobre os Níveis de Integração disponibilizados aos acadêmicos: <ul style="list-style-type: none"> https://www.youtube.com/watch?v=asMfZAK_W4s https://www.youtube.com/watch?v=cNpTwye78Vk https://www.youtube.com/watch?v=OTX8a6B6oHs Encontro síncrono: <ol style="list-style-type: none"> Apresentação e discussão dos Níveis de Integração. Materiais complementares: |

- <https://www.educabrasil.com.br/pluridisciplinaridade/>
- <https://www.educabrasil.com.br/multidisciplinaridade/>

Fonte: Autores, 2022.

No que diz respeito à disciplina de PeCC IV, a mesma foi o espaço para a elaboração e orientação dos planos de aulas, bem como os estudos dos assuntos mais específicos relacionados às temáticas. Assim, focou em abordar os pressupostos teóricos dos níveis de integração, bem como desenvolver o EI e a elaboração de planos de aula dos experimentos investigativos.

Neste viés, para o desenvolvimento do plano de aula envolvendo a experimentação investigativa, mencionado no Quadro 3, foi criado um modelo de plano para guiar os estudantes na sua elaboração, seguindo a perspectiva de Souza *et al.* (2013). A escolha de fornecer um modelo, decorreu do fato de que os licenciandos escreveram planos de aula apenas no ensino remoto. Outro aspecto considerado foi o tempo para orientação, o qual apesar de ter ocorrido em vários encontros, poderia limitar a tarefa por estar sendo realizado de forma remota e alguns dos acadêmicos possuem problemas com a internet. Ressaltamos, que à cada versão do plano de aula, houve uma devolutiva dos mesmos aos licenciandos para ajustes de aspectos não condizentes à abordagem do EI, incluindo o retorno quanto à 4ª versão dos planos e a análise dos vídeos.

Quadro 3 – Segundo momento da disciplina de Práticas enquanto Componente Curricular IV (PeCC IV).

| Assunto | Atividades desenvolvidas |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ensino por investigação (EI) | <ol style="list-style-type: none"> Atividade assíncrona: <ol style="list-style-type: none"> Leitura assíncrona da apostila <i>Ensino por Investigação: pressupostos e práticas</i> (SASSERON, 2013). Encontro síncrono: <ol style="list-style-type: none"> Apresentação e discussão do EI e experimentação investigativa; Apresentação e discussão das etapas do EI (HILÁRIO E SOUZA, 2017); Simulação da construção de um plano de aula na perspectiva do EI. Materiais complementares: <ul style="list-style-type: none"> https://www.youtube.com/watch?v=hgnF876ADLw https://www.youtube.com/watch?v=nh1ruCC0yA4 https://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=4586 https://www.scielo.br/j/epec/a/VcyLdKDwhT4t6WdWJ8kV9Px |
| Experimentação Investigativa | <ol style="list-style-type: none"> Atividade assíncrona: <ol style="list-style-type: none"> Proposta da atividade avaliativa de elaboração de um plano |

| | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>de aula sobre experimentação investigativa.</p> <p>2. Encontro síncrono:</p> <p>a) Apresentação e discussão das etapas da experimentação investigativa (SOUZA <i>et al.</i>, 2013);</p> <p>3. Apresentação e discussão das etapas de um planejamento centrado na experimentação investigativa;</p> |
| Orientações | <p>1. Encontro síncrono:</p> <p>a) Orientação individuais ou em duplas para auxílio no desenvolvimento dos planos de aula no viés da experimentação investigativa (1ª, 2ª, 3ª e 4ª versão);</p> <p>b) Orientação sobre a produção de um vídeo explicando a aula planejada e o experimento a ser desenvolvido.</p> |

Fonte: Autores, 2022.

Conforme mencionado anteriormente, a turma na qual o presente trabalho foi desenvolvido, faz parte do Projeto de Curricularização da Extensão do IFFar-SVS, entretanto, em função da pandemia, o referido projeto foi adaptado para ocorrer remotamente, sendo projetado como a ação extensionista a elaboração dos vídeos sobre os planos de aula na perspectiva do EI. Essa proposta teve como intuito, fornecer aos docentes da Educação Básica, materiais que servissem de exemplos para estes professores, visando a disseminação do EI e da experimentação investigativa. Tais gravações seriam disponibilizadas online para acesso e se os professores desejassem, poderiam desenvolver esses planejamentos nas escolas nas quais atuam, seja na íntegra ou com adaptações que julgassem pertinentes.

Partindo das informações dispostas acima, os instrumentos de produção de dados utilizados neste trabalho consistiram nas quatro versões dos planos de aula, os acompanhamentos das orientações e nos vídeos produzidos pelos licenciandos, os quais foram definidos a priori, como o corpus de análise deste estudo. Logo, esses materiais foram analisados, por intermédio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011) utilizando como categorias a priori as etapas elencadas por Souza *et al.* (2013) como requisitos para o desenvolvimento de experimentos investigativos, sendo estas: Situação-problema; Problema; Conhecimentos-prévios; Informações; Hipóteses/Sugestões; Pré-laboratório; Laboratório; Questões propostas para análise dos dados; Conclusão; Aplicação e Questões para discussão.

Em relação aos vídeos produzidos pelos acadêmicos, estes foram avaliados através dos seguintes critérios: Explicação das etapas do plano; Ilustração do experimento, materiais necessários, como fazer e resultados esperados; Criatividade e; Vídeo de no máximo de 15 minutos. A seguir, serão discutidos os resultados provenientes da análise de ambos os materiais (Planos e vídeos).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na concepção de Souza *et al.* (2013), autores base da proposta aqui descrita, para uma atividade ser experimental investigativa, esta precisa cumprir alguns critérios. Logo, uma atividade nesta perspectiva deve partir de uma “situação-problema” que interesse e instigue a participação dos alunos, de modo a fomentar a busca por “informações”, além da elaboração de “hipóteses” pelos discentes, as quais devem ser fundamentadas nos “conhecimentos prévios” que estes já possuem acerca do “problema” proposto. As “hipóteses”, no EI, devem ser testadas pelos estudantes buscando solucionar a problemática estudada.

Cabe ressaltar, que ao desenvolver uma atividade de EI na sala de aula, o professor pode mostrar ao longo de cada etapa, de que no mundo da ciência, elas não são rígidas, pois o trabalho de um cientista pode surgir, não apenas na formulação de um problema, bem como ter uma organização distinta da apresentada pelo professor em sala de aula. Disto isso, o professor deve ter essa discussão com os estudantes, de que a ciência não tem uma forma rígida e definida sobre como produzir o conhecimento científico, mas que em sala de aula, o EI se desenvolve a partir dessas etapas. Assim, além de promover a vivência de como se produz o conhecimento científico e de que não há uma forma linear e rígida de se fazê-lo, outra intenção do EI é de favorecer ao estudante uma “visão de ciência como uma interpretação do mundo e não como um conjunto de respostas prontas e acabadas” (CAMPOS E NIGRO, 1999, p. 157). Desta forma, o professor auxilia na promoção da alfabetização científica do seu estudante através das atividades investigativas (SASSERON e MACHADO, 2017).

Neste viés, os alunos precisam mobilizar seus conhecimentos, argumentando, justificando essas hipóteses e os procedimentos utilizados, apresentarem os resultados obtidos, bem como fazer conexões entre os fatos e suas possíveis respostas, resultando na “aplicação” desses conhecimentos em outras situações. O professor aproveita a exposição de resultados para gerar uma “discussão” entre os estudantes, problematizar e/ou sistematizar conceitos/conhecimentos da sua área (SOUZA *et al.*, 2013).

Partindo deste contexto, os resultados obtidos na análise da primeira versão dos planos de aula, demonstraram que as propostas escritas estavam estruturadas primeiramente na apresentação dos conteúdos, seguidas por discussões das temáticas, com a realização de uma

atividade prática a partir de roteiro pré-estabelecido e finalizadas com a sistematização do conhecimento pelo professor. Logo, as atividades planejadas consistiam em exercícios práticos e não em experimentações investigativas, o que influenciou toda a dinâmica de organização dos planos.

Para Rosito (2008), as atividades práticas se diferem da experimentação, por se tratar de atividades interativas, ou seja, pode ser qualquer atividade em que o aluno participe ativamente sem exigir dos mesmos um rigor científico. Por outro lado, a experimentação consiste em uma interrogação metódica dos fenômenos, sendo exigido a verificação de hipóteses pelo experimento, do qual pode surgir, eventualmente, uma lei dita experimental (ROSITO, 2008).

Em relação à segunda versão dos planos de aula, alguns licenciandos tiveram dificuldade em estabelecer alguns critérios essenciais para a realização de experimentos investigativos. Dentre tais critérios, está a definição da “situação-problema” que corresponde a uma situação que desperte o interesse do estudante, utilizada para apresentar o problema e contextualizá-lo, a qual pode ser definida através do uso de imagem, música, reportagem, entre outros.

Conforme Souza *et al.* (2013) sugerem, essa situação-problema deve instigar os alunos para que esses participem e se engajem na atividade, para isso os autores destacam que a mesma deve estar relacionada à realidade do aluno, ao contexto escolar que estão inseridos, ou ainda aos conceitos estudados em sala de aula. Tais ideais são almejados inclusive pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual aponta ser necessário que os conteúdos escolares sejam contextualizados por intermédio de estratégias que os apresente, represente-os, exemplifique-os, conecte-os e torne-os significativos frente a realidade e tempo em que os estudantes estão situados, para que assim ocorra a aprendizagem (BRASIL, 2017).

Outra dificuldade visualizada foi a elaboração do “problema”, que consiste na questão problematizadora e norteadora tanto da investigação, quanto do experimento. Neste sentido, Muenchen (2010) realiza em sua tese uma distinção entre os verbos “problematizar” e “perguntar”, auxiliando no entendimento de como os problemas devem ser pensados, inclusive dentro da concepção da experimentação investigativa.

Partindo dos conceitos apresentados por Muenchen (2010), o ato de “perguntar” envolve questões que podem ser respondidas apenas com “sim” ou “não”, sem haver um problema a ser solucionado e, geralmente, gira em torno de conceitos científicos. Além disso,

não estimula a curiosidade, nem a participação nas atividades, tampouco relaciona explicitamente a realidade do educando. Em contrapartida, a autora traz o “problematizar” como uma ação fundamentada por um problema real a ser resolvido através do diálogo, da criticidade e da curiosidade do educando, o qual estimula a construção coletiva do conhecimento e não pode ser respondido, simplesmente, com “sim” ou “não” (MUENCHEN, 2010).

Ainda sobre essa segunda versão dos planos, alguns licenciandos apresentaram dificuldades em associar que a formulação de “hipóteses” deve partir dos estudantes, e que estas são possíveis respostas/soluções/sugestões acerca do problema. Em determinados planos, os licenciandos começaram a proporcionar espaços para a formulação das hipóteses pelos educandos, porém, ainda não conduziam o planejamento de maneira que os estudantes realizassem o experimento para buscar possíveis soluções ao problema, uma vez que esses não estavam bem estabelecidos. Ademais, algumas temáticas não permitiam a elaboração de experimentos investigativos, devido a riscos aos alunos, falta de equipamentos e de auxílio de especialistas junto aos professores que fossem executar as propostas, sendo sugerido a mudança do foco dos experimentos.

Já na terceira versão dos planos, os licenciandos começaram a se aproximar dos pressupostos da experimentação investigativa, principalmente sobre a proposição das “situações-problemas”, espaço para elaboração de “hipóteses” e melhores delimitações dos experimentos. Nestes planejamentos, os futuros professores começaram a assumir a postura de um professor mediador ao possibilitarem espaços de atuação para os seus estudantes durante a atividade proposta, assumindo o seu papel enquanto docentes de intervir apenas nos momentos de indecisão dos estudantes, ou seja, auxiliá-los nas explicações causais, negociação de estratégias, no questionamento das ideias e hipóteses dos alunos (OLIVEIRA, 2010).

Nessa versão dos planos, foi possível perceber que os licenciandos preocuparam-se em estabelecer nas suas propostas condições para que os “conhecimentos prévios” dos alunos fossem explorados. No entanto, mantiveram-se desafios na finalização da atividade, ou seja, nas etapas da experimentação investigativa pós experimento.

Para Souza *et al.* (2013), essas etapas consistem, primeiramente, nas “questões para a análise dos dados”, as quais representam o momento em que os educandos irão reconhecer as variáveis relevantes do processo realizado no experimento. Sob este fator, torna-se importante

que o professor tenha estabelecido as variáveis a serem analisadas, pois estas o auxiliarão na avaliação da análise dos dados, sendo importantes para a “conclusão”, ou seja, a sistematização dos conhecimentos por meio das informações apresentadas pelo experimento com os conteúdos curriculares, os quais buscam solucionar o problema inicial. Neste sentido, os planos propostos nesta versão, não evidenciaram quais as variáveis que deveriam ser observadas e exploradas pelos estudantes na realização do experimento, bem como não apresentavam perspectivas de “aplicação” e nem de “discussão” reflexiva dos conhecimentos provenientes da atividade em outras realidades, de forma a evitar a compartimentalização destes saberes.

Na quarta e última versão dos planos, as propostas estavam mais coerentes com a experimentação investigativa, pois os acadêmicos conseguiram definir uma “situação-problema” que instigasse os alunos e que pudesse ser explorada pelos mesmos. Valorizaram os “conhecimentos prévios” dos estudantes e proporcionaram espaços para a formulação de “hipóteses” acerca do “problema”. A maioria dos licenciandos delimitaram as variáveis a serem investigadas pelos discentes, que contribuíram para a sistematização do conhecimento, através das informações coletadas no experimento com os conteúdos escolares. Contudo, permaneceu a dificuldade por alguns licenciandos de delimitar o “problema” a ser investigado, bem como explorar as demais situações em que estes conhecimentos produzidos pudessem ser empregados.

Com relação a análise aos vídeos produzidos pelos licenciandos sobre os planos analisados acima, ficou visível neste material, que não houve tempo hábil dentro da disciplina de PeCC IV, para que ocorresse a realização de correções e adequações dos materiais produzidos, por dois motivos centrais. O primeiro diz respeito aos planos de aula, que apesar de estarem mais coerentes com a experimentação investigativa, ainda precisavam de algumas adequações para estar totalmente dentro dessa perspectiva. O segundo motivo consiste em adequações de editoração, pois os acadêmicos tiveram dificuldades para gravação, devido a problemas de internet, da compreensão de como deveria desenvolvê-lo, além da falta de tempo para ser realizada a análise sobre os recursos utilizados nos vídeos, visando respaldo quanto aos direitos autorais, seja de imagens e/ou músicas que adotassem, além do conteúdo explorado no mesmo. Sob esta prerrogativa, a etapa extensionista de divulgação do material produzido pela proposta interdisciplinar das disciplinas de PeCC IV e Metodologia para o Ensino de Ciências, permaneceu como uma perspectiva para ser realizada no retorno das aulas presenciais na instituição, as quais até o presente momento, não possuem data definida.

Assim, a elaboração dos planos possibilitou aos licenciandos a mobilização de seus conhecimentos científicos de modo a colocá-los em prática, bem como o uso da criatividade e recursos digitais para apresentação em vídeo solicitada, demonstrando a importância da curricularização para a formação de professores sobre os diferentes conhecimentos que são demandados. As vivências e discussões da PeCC 4 agregaram experiências do fazer docente no formato remoto, além de oportunizar a reflexão sobre como conduzir e planejar uma aula dentro de um referencial teórico.

A partir das análises mencionadas acima, do acompanhamento das orientações e participação dos encontros síncronos, tornou-se perceptível que os licenciandos confrontaram seus conhecimentos prévios sobre a experimentação, pois os mesmos puderam discutir e refletir sobre a possibilidade e os benefícios desta ocorrer antes de uma aula teórica, através da qual o aluno poderá desenvolver habilidades e atitudes científicas. Essa perspectiva aproxima-se da visão apresentada por Fagundes (2007) de que a experimentação pode ser utilizada como um meio, uma estratégia para se alcançar o objetivo traçado para a aprendizagem, e não apenas como o fim, ou seja, ser utilizada para a comprovação de verdades, conceitos e do que foi dito pelo professor.

Desta forma, o EI auxiliou na reflexão dos licenciandos sobre as limitações do ensino tradicional, no qual ocorre a fragmentação dos conteúdos específicos em áreas conceituais distintas, de modo que não há relação entre as estruturas e os processos (MOUL, SÁ e LEÃO, 2018). De acordo com Mizukami (2012), nesse modelo de ensino o aluno executa apenas o que lhe é prescrito, sendo acrítico e passivo frente aos conhecimentos apresentados.

Resultado similar foi encontrado na pesquisa de Santos *et al.* (2022), no qual concluíram que o EI deve ser utilizado no Ensino Superior, pois nesse nível de ensino a abordagem continua sendo predominantemente tradicional, na qual o professor é visto ou concebido como detentor do conhecimento e os estudantes reduzem-se a expectadores. A desenvolturas de tais aulas, geralmente, está pautada na transmissão de conhecimento, sem discussão, dialogo sobre o mesmo e após ser feito uma avaliação, que pode levar o aluno a memorização. No ensino tradicional, a experimentação sobre determinado assunto é desenvolvida após o estudo teórico, na qual o aluno comprova a teoria, não problematiza nem constrói conhecimento. De acordo com Santos *et al.* (2022), graduandos formados nesse modelo de ensino, por sua vez não adquirem a experiência de desenvolver o EI e/ou outras abordagens de mesmo viés na Educação Básica.

Logo, ao planejarem uma aula na perspectiva do EI, utilizando a experimentação investigativa, os licenciandos puderam compreender que o problema não está em desenvolver uma aula expositiva, mas no excesso e limitação a ela, sem que haja o uso de outras estratégias e recursos didáticos na sua prática pedagógica. Essas ideias compõem o discurso expresso na BNCC, quando esta diz que

[...] propõe a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida (BRASIL, p. 15, 2017).

Com base no que é defendido pela BNCC, os licenciandos perceberam que para atender as essas demandas educacionais é necessária a utilização de métodos, estratégias e recursos didáticos, os quais possibilitem ao estudante ser ativo e protagonista na construção do seu conhecimento, de forma a desenvolver as competências e habilidades exigidas tanto pela legislação quanto pela sociedade contemporânea, seja para sua atuação como cidadão e/ou no mundo do trabalho. Neste panorama, ficou perceptível a constatação, por parte dos acadêmicos, da importância da indissociabilidade entre teoria e prática para a elaboração de um experimento investigativo.

A partir dessas reflexões e confronto com a postura e exercício de atividades relacionadas à docência, bem como as contribuições da disciplina de Metodologia para o Ensino de Ciências, é possível inferir que os licenciandos estarão mais preparados para promover a Alfabetização Científica na sua futura prática pedagógica como docente da Educação Básica. Essa afirmação parte do pressuposto de que trabalho interdisciplinar possibilitou que o conceito de Ciência fosse explorado em maior profundidade, evidenciando a importância dos futuros professores terem este conceito claro e compreendido, pois esse entendimento pode repercutir nas suas práticas de ensino e propagar um conceito/imagem de Ciência entre os seus futuros alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados expostos acima, podemos perceber que no decorrer da proposta interdisciplinar das disciplinas de PeCC IV e Metodologia para o Ensino de Ciências, os licenciandos puderam confrontar seus conhecimentos sobre a utilização de experimentos nas aulas de ciências, bem como o uso dos laboratórios para o desenvolvimento

prático de atividades. Ficou evidente ainda, que os acadêmicos conseguiram realizar a distinção entre os conceitos e a empregabilidade de uma atividade prática e do uso da experimentação, sobretudo do tipo investigativa para a resolução de problemas reais.

Observamos, também, que o processo de elaboração de um plano de aula na perspectiva da experimentação investigativa levou os estudantes a refletirem acerca do que é ser um professor mediador e como ao adotar essa postura os seus estudantes podem de fato serem ativos e críticos frente aos problemas que a eles são propostos. Ademais, este trabalho oportunizou a constatação da essencialidade do desenvolvimento de uma prática pedagógica em que os acadêmicos sejam os sujeitos ativos da construção do seu conhecimento, pois assim, eles poderão articular os saberes das áreas que compõe a biologia, organizadas muitas vezes em disciplinas e/ou partes de disciplinas, como por exemplo evolução e ecologia, entre outras, com os saberes pedagógicos sobre a docência.

O desenvolvimento da curricularização da extensão durante o ensino remoto apresentou-se como um desafio, uma vez que as relações dos licenciandos com o público-alvo dessas ações, a comunidade, foram dificultadas pelo distanciamento social, onde os meios tecnológicos não supriram todas as necessidades para que propostas neste viés fossem desenvolvidas. Essas informações, nos levam a conjecturar que para a etapa extensionista poder ser efetivada, seria necessário a realização de mais encontros síncronos, a fim de que as dúvidas dos licenciandos sobre a experimentação investigativa fossem exploradas, além de maior auxílio na elaboração e editoração dos vídeos para publicação.

No entanto, apesar dos desafios encontrados, podemos visualizar a importância de espaços como a PeCC dentro dos cursos de formação de professores para que abordagens como o Ensino por Investigação possam ser trabalhadas, pois são perspectivas neste enfoque que fornecem subsídios para o campo de formação docente, acerca de ser repensadas as práticas pedagógicas desenvolvidas no ensino superior. Neste sentido, a PeCC apresenta-se como uma alternativa possível e viável de promover em licenciandos o contato com outras estratégias de ensino dentro de um semestre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo. Edições 70, 2011.
BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ed. Ática, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base.** Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 27 mar. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002.** Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, DF, 2002b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf>. Acesso em: 11 out. 2021.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Parecer CNE/CES 15, de 2 de fevereiro de 2005.** Solicitação de esclarecimento sobre as Resoluções CNE/CP n.º 1/2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível Superior, curso de licenciatura, de graduação plena, e 2/2002, que institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior. Brasília, DF, 2005. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces0015_05.pdf>. Acesso em: 11 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base.** Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 27 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES 7, de 18 de dezembro de 2018.** Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei n.º 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN72018.pdf. Acesso em: 11 out. 2021.

BOTON, Jaiane Moraes; TOLENTINO-NETO, Luis Caldeira Brant de. O que falam os trabalhos sobre Prática como Componente Curricular?. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 2, p. 1-21, 16 set. 2019.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha.; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Teoria e prática em ciências na escola: o ensino-aprendizagem como investigação.** São Paulo: FTD, 2009.

CLEOPHAS, Maria das Graças. Ensino por investigação: concepções dos alunos de licenciatura em Ciências da Natureza acerca da importância de atividades investigativas em espaços não formais. **Revista Linhas.** Florianópolis, v. 17, n. 34, p. 266-298, maio/ago. 2016.

FAGUNDES, Suzana Margarete Kurzmann. **Experimentação nas Aulas de Ciências: Um Meio para a formação da autonomia?** 2007. In: GALIAZZI, Maria do Carmo *et al.* Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: Uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Unijui, 2007.

FAZENDA, Ivani. **O que é interdisciplinaridade.** São Paulo: Cortez. 2008.

HILÁRIO, Thiago Wedson; SOUZA, Ruberley Rodrigues de. **Sequência de Ensino por Investigação: uma proposta para o processo de alfabetização.** Jataí. 2017.

INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA. **Diretrizes Institucionais Gerais e Diretrizes Curriculares Institucionais da Organização Didático-Pedagógicos para os Cursos de**

Graduação do Instituto Federal Farroupilha e dá outras providências. Resolução 13/2014. Santa Maria, 2014e. Disponível em:

<<https://www.iffarroupilha.edu.br/regulamentos-e-legisla%C3%A7%C3%B5es/resolu%C3%A7%C3%B5es/item/1343-resolu%C3%A7%C3%A3o-consup-n%C2%BA-13-2014-diretrizes-institucionais-para-os-cursos-superiores-de-gradua%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em 14 mar. 2020.

MELO, Graciele Carvalho de; DÁVILA, Eliziane da Silva; AMESTOY, Micheli Bordoli. **A prática enquanto componente curricular na formação de professores de biologia do Instituto Federal Farroupilha - campus São Vicente do Sul: reflexões e possibilidades.** In: AMESTOY, Micheli Bordoli; MACHADO, Gabriella Eldereti.; NUÑEZ, Marcela Bautista. Formação de professores: antigos e novos cenários. Maringá, Paraná: Uniedusul Editora. 2020. E-book. Disponível em: <<https://www.uniedusul.com.br/publicacao/formacao-de-professores-antigos-e-novos-cenarios/>>. Acesso em: 09 ago. 2021.

MELO, Graciele Carvalho de; DUTRA, Bibiana Kaiser; DÁVILA, Eliziane da Silva. A experimentação investigativa na formação de professores a partir da prática como componente curricular. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 4, p. 1-24, 30 set. 2021.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo.** LTC: São Paulo, 2012, 136p.

MOUL, Renato Araújo Torres de Melo; SÁ, Risonilta Germano Bezerra de; LEÃO, Ana Maria dos Anjos Carneiro. Influências das concepções paradigmáticas de ciência sobre a prática pedagógica de futuros licenciados em biologia. **Revista Eletrônica Vidya**, v. 38, n. 2, p. 181-194, jul./dez., 2018.

MUENCHEN, Cristiane. **A disseminação dos Três Momentos Pedagógicos:** Um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. Tese de doutorado em Educação Científica e Tecnológica, UFSC - Florianópolis: 2010.

OCAMPO, Daniel Morin; SANTOS, Marcelli Evans Telles dos; FOLMER, Vanderlei. A Interdisciplinaridade no Ensino É Possível? Prós e contras na perspectiva de professores de Matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 30, n. 56, p. 1014-1030, Dec. 2016.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Revista Acta Scientiae**, Editora Canoas, v. 12, n. 1, jan. /jun. 2010. p. 139-153.

ROSITO, Berenice Alvares. **A. O ensino de ciências e a experimentação.** In: MORAES, Roque. (org). Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas. 2ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 195-208.

SANTOS, Bibiane de Fátima et al. Concepções Prévias sobre o ensino por investigação: um estudo exploratório com licenciandos em ciências biológicas. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 1, p. 106-127, 16 mar. 2022.

SASSERON, Lúcia Helena. **O ensino por investigação: pressupostos e práticas.** Fundamentos teórico-metodológico para o ensino de ciências: a sala de aula. 2013. Pág. 116-124.

SASSERON, Lúcia Helena; MACHADO, Vitor Fabrício. **Alfabetização Científica na prática:** Inovando a forma de ensinar física. São Paulo: Livraria de Física, 2017.

SAVIANI, Dermeval. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação [online]**, vol. 14, n.40, p. 143-155,

2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbedu/v14n40/v14n40a12.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2023

