



## **ABORDAGENS INTERDISCIPLINARES NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E DA MATEMÁTICA: DESAFIOS ENFRENTADOS**

*Interdisciplinary approaches in the initial training of teachers of natural sciences and mathematics: challenges faced*

**Keiciane Canabarro Drehmer-Marques** [keicibio@gmail.com]

*Departamento de Biologia*

*Universidade Federal de Santa Maria*

*Av. Roraima n° 1000, Bairro Camobi, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil*

**Inés Prieto Schmidt Sauerwein** [ines.ufsm@gmail.com]

*Departamento de Física*

*Universidade Federal de Santa Maria*

*Av. Roraima n° 1000, Bairro Camobi, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil*

### **Resumo**

O objetivo desta pesquisa é apresentar e discutir os desafios enfrentados na implementação de práticas interdisciplinares na formação inicial dos licenciandos da área das Ciências da Natureza e da Matemática. A pesquisa é de natureza qualitativa e teve como sujeitos de pesquisa licenciandos dos cursos de Ciências Biológicas, Física, Matemática e Química, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A metodologia utilizada no Projeto Interlicenciaturas foi a Pesquisa de Design Educacional, a qual identifica problemas reais e busca solucioná-los. Os dados foram obtidos por meio de um questionário de inscrição no projeto de ensino, questionário de avaliação final, observações e anotações; as análises ocorreram por meio de estatística descritiva e da análise de conteúdo. Os resultados indicam diversos obstáculos em relação ao planejamento e à execução do projeto com perspectiva interdisciplinar. Os desafios que emergiram foram: incompatibilidade de horários para realização do projeto, captação e manutenção dos licenciandos participantes, alta variabilidade de semestres entre os graduandos, resistência em construir atividades interdisciplinares, dificuldades de relacionamentos com os colegas de grupo, falta de tempo para realizar as atividades e para reunir-se com o grupo. Foram realizadas diferentes ações, buscando superar os desafios enfrentados na implementação de práticas interdisciplinares, como reorganização dos grupos de trabalho, além de momentos de orientação e mediação com esses, também, contamos com a contribuição de professores externos como colaboradores do projeto.

**Palavras-Chave:** Ciências da Natureza e da Matemática; Desafios da interdisciplinaridade; Formação de professores.

### **Abstract**

The objective of this research is to present and discuss the challenges faced in the implementation of interdisciplinary practices in the initial training of undergraduate students in the area of Natural Sciences and Mathematics. The research is qualitative in nature and had as research subjects undergraduate students of Biological Sciences, Physics, Mathematics and Chemistry at the Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). The methodology used in the Projeto Interlicenciaturas was Pesquisa de Design Educacional, which identifies real problems and tries to solve them. The data were obtained by means of a questionnaire for enrollment in the educational project, a final evaluation questionnaire, observations and notes; the analyses occurred by means of descriptive statistics and content analysis. The results indicate several obstacles in relation to the planning and execution of the project with an interdisciplinary perspective. The challenges that emerged were: incompatibility of schedules to carry out the project, attraction and maintenance of participating undergraduates, high variability of semesters among undergraduates, resistance to build interdisciplinary activities, difficulties in relationships with group colleagues, lack of time to perform the activities and to meet with the group. Different actions were carried out seeking to overcome the challenges faced in the implementation of interdisciplinary practices, such as reorganization of the work groups, as well as moments of orientation and mediation with these, we also counted on the contribution of external professors as collaborators of the project.

**Keywords:** Sciences of Nature and Mathematics; Challenges of Interdisciplinarity; Teacher Education.

## INTRODUÇÃO

O diálogo entre universidades e escolas ocorre de forma muito tímida, mesmo que essas instituições dependam diretamente uma da outra. O professor em formação, presente na universidade hoje, é o docente que atuará na escola amanhã. Por isso, é iminente a necessidade de uma formação docente que articule o que está sendo abordado na Educação Básica com a formação de professores, possibilitando, assim, uma formação inicial interdisciplinar, de forma abrangente, permitindo um olhar com diferentes perspectivas. Os documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (MEC, 2018), a Matriz de referências do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) (Inep, 2009), as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) (MEC, 2013), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (MEC, 2000), e suas orientações complementares (MEC, 2002, 2006), trazem os conteúdos, as suas habilidades e as competências por meio das áreas do conhecimento. Entretanto, a formação inicial de professores, em sua grande maioria, segue com a formação específica, ou seja, de forma disciplinar, sem propiciar momentos formativos, com implementações de práticas interdisciplinares. Diante do exposto, as pesquisadoras afirmam que

*“Aos professores que desenvolvem suas atividades docentes na Educação Básica é solicitado o desenvolvimento de um ensino contextualizado e interdisciplinar, a exemplo do que os documentos oficiais propõem para ser seguido no âmbito escolar. Entretanto, os professores geralmente não são formados interdisciplinarmente, o que lhes dificulta desenvolver um ensino nessa perspectiva em sua prática docente”* (Feistel & Maestrelli, 2012, p. 166).

Esta lacuna existente entre a Educação Básica e o Ensino Superior reflete na inexistência ou em grandes dificuldades na realização de ações interdisciplinares nas escolas. Como forma de incentivar a formação docente, com uma perspectiva interdisciplinar, salientamos a Resolução CNE/CP nº 2, de julho de 2015 (CNE, 2015), referente às Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores. A resolução orienta, como princípio norteador, a formação interdisciplinar, com incentivo ao trabalho coletivo. Embora revogado pela CNP/CP nº 2/2019 (CNE, 2019), aquele documento é importante porque apresenta que os cursos de formação inicial deveriam ser constituídos em núcleos, conforme o Art. 12- *“I – núcleo de estudos de formação geral, das áreas específicas e interdisciplinares, e do campo educacional, seus fundamentos e metodologias, e das diversas realidades educacionais”* (CNE, 2015, p. 9). Na perspectiva do incentivo à formação inicial com práticas interdisciplinares, destacamos que:

*“[...] para formar alunos críticos, ativos e com uma compreensão realista do mundo que os cerca, é preciso formar o professor nessa direção e isso deve começar dentro das Instituições de Ensino Superior. Por isso, com seu aspecto transformador, a prática interdisciplinar nos cursos de licenciatura, pode propiciar o surgimento de uma nova postura pedagógica”* (Leite et al., 2010, p. 56).

Isto posto, para formar um docente capaz de promover práticas interdisciplinares na área do conhecimento é preciso desenvolver uma “atitude interdisciplinar”. Essa atitude consiste, inicialmente, em superar obstáculos da disciplina específica e *“saber acolher contribuições de outras disciplinas”* (Fazenda, 2011, p. 61). Necessitamos, assim, investir na formação docente com uma abordagem também focada no desenvolvimento da atitude interdisciplinar, Pureza et al. (2018, p. 77) apontam que:

*“Para isso, é necessário que o docente seja um profissional capaz de desenvolver uma visão sistêmica da realidade, sabendo que apenas o conhecimento de sua área de formação não é suficiente para responder às necessidades da contemporaneidade, relativas ao processo de ensino e aprendizagem”.*

Desta forma, as mudanças referentes à interdisciplinaridade precisam iniciar nas universidades, pois, os professores em formação atuarão nas instituições de Educação Básica. Stamberg, Kaefer e Godois (2013) enfatizam que as abordagens interdisciplinares devem ocorrer nos cursos de licenciaturas, nos primeiros semestres, visando à formação de docentes que saibam desenvolver as disciplinas com visão mais abrangente, colocando em prática as questões interdisciplinares. Pierson e Neves (2001) evidenciam que as licenciaturas parecem um “bom cenário” para estimular a formação inicial com olhar diferenciado, para possibilitar trocas com os demais especialistas, na busca por uma construção mais integrada das ciências e possibilitando implementações com viés interdisciplinar. Ainda no que concerne à formação docente voltada

para a interdisciplinaridade, Shaw e Rocha (2019, p. 87) destacam que o ponto crucial é o preparo dos mestres já que:

*“Esse preparo precisa ser iniciado durante a formação inicial, mas deve prosseguir durante todo o percurso profissional, já que o professor nunca está formado por completo. Isso nos leva à necessidade de transformação da universidade para lidar com os desafios da interdisciplinaridade, tanto no que trata da sua relação com a escola, quanto a seus próprios problemas internos”.*

Mesmo salientando a importância de abordagens interdisciplinares na formação docente, reconhecemos que essa é uma árdua tarefa, pois envolve diferentes sujeitos, relutância em mudar, entre outros obstáculos para ser concretizada. Uma das grandes dificuldades para a não realização de práticas interdisciplinares, apontada por pesquisadores, é a falta de abordagens com essa perspectiva na formação docente, uma vez que essa ocorre, nas licenciaturas, de forma fragmentada (Pierson & Neves, 2001; Fazenda, 2002; Thiesen, 2008; Leite *et al.*, 2010; Feistel & Maestrelli, 2012; Junior, Puntel, & Folmer, 2015; Stamberg, 2016; Shaw & Rocha, 2017; Simoneti & Bernardi, 2018) e o docente não se sente seguro ou preparado para realizar ações interdisciplinares, com as quais não teve contato em sua formação. Cabe ressaltar, que em algumas instituições do país incitou-se a reestruturação curricular de licenciaturas e a inserção de disciplinas interdisciplinares (Massoni, Bruckmann & Alves-Brito, 2020), entretanto, essa transformação não ocorreu em todas as instituições, carecendo ainda de reestruturação quanto a esse aspecto.

De acordo com Shaw, Folmer e Rocha (2017), um dos grandes entraves quanto ao desenvolvimento de ações interdisciplinares é a questão referente à formação docente. Os autores apontam que as universidades não estão preparadas para formar professores na perspectiva interdisciplinar, seja pela formação disciplinar dos docentes formadores ou pelos desconhecimentos dos licenciandos perante à realidade das escolas. Os pesquisadores supracitados destacam, ainda, que a indispensabilidade exige uma maior proximidade entre universidade e escola, ampliando as experiências interdisciplinares nas instituições e possibilitando a troca entre licenciandos e professores atuantes; além disso, sugerem que os currículos de licenciatura sejam revistos quanto às questões da interdisciplinaridade, assim como a valorização dos saberes escolares. Sobre a necessidade de uma alteração curricular:

*“Percebemos que a busca da formação inicial interdisciplinar é dependente de uma mudança na constituição do currículo. No entanto, mesmo que exista uma modificação curricular, se essa não ocorrer também nos sujeitos envolvidos nesse processo, de nada adiantará, pois o currículo em ação é resultado daqueles que o praticam. Dessa forma, ainda que o projeto curricular extrapole as barreiras disciplinares de conhecimento impostas, são os sujeitos que deverão transcender suas formas de ser e do saber para a efetivação da interdisciplinaridade”* (Araújo, Tauchen, & Heckler, 2017, p. 143).

Algumas ações de mudanças curriculares aconteceram após a Resolução de 2015 (CNE, 2015), alguns cursos do país realizaram reestruturações curriculares de licenciaturas que atendem a perspectiva de disciplinas interdisciplinares (Massoni, Bruckmann & Alves-Brito, 2020; Neves *et al.*, 2018). Mesmo com a reestruturação de alguns cursos de licenciaturas, ainda há carência de implementação de práticas interdisciplinares na formação inicial docente, em diversos cursos de licenciaturas do país. Assim, este trabalho descreve a elaboração e a execução de um projeto de ensino com natureza interdisciplinar, para os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, Física (diurno e noturno), Matemática (diurno e noturno) e Química, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Buscamos responder à seguinte questão de pesquisa: “Quais são os desafios na implementação de um projeto com abordagem interdisciplinar na formação inicial de licenciandos da área das Ciências da Natureza e Matemática?” O Projeto Interlicenciaturas surgiu com o objetivo de abordar a interdisciplinaridade na área das Ciências da Natureza e na Matemática (CNM), em seis cursos de licenciaturas, em formação inicial, de uma universidade pública do Rio Grande do Sul. Uma vez que, após a leitura dos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs), constatamos que não havia propostas interdisciplinares evidenciadas. O objetivo desta pesquisa foi o de apresentar e discutir os diversos desafios enfrentados na implementação de práticas interdisciplinares na formação inicial dos licenciandos da área das CNM.

## Contexto da pesquisa

O Projeto Interlicenciaturas foi concebido almejando a interlocução entre as licenciaturas da área das Ciências da Natureza e da Matemática. O nome do projeto surgiu justamente pensando em uma inter-relação dos cursos de formação docente, ou seja, *inter* significa entre as licenciaturas. Em um primeiro momento, foi construído um questionário *online*, de intenções, utilizando o *Google Drive* (Docs®). No ano de 2017, o formulário foi enviado para os *e-mails* das coordenações dos cursos e aos acadêmicos de Ciências Biológicas, Física, Química e Matemática, da UFSM, assim como foi publicado nos grupos, do *Facebook*, dos respectivos cursos.

O questionário de intenções continha uma breve explicação sobre o Projeto Interlicenciaturas, que ocorreria no ano de 2018, além de que apresentava questões referente ao curso e ao semestre do respondente; se apresentava interesse ou não de participar do projeto; quais possibilidades de dias e horários para a realização dos encontros presenciais e um questionamento aberto sobre o que gostaria de estudar em um projeto interdisciplinar na área das Ciências da Natureza e da Matemática. Concomitante, foram lidos os PPCs dos cursos citados anteriormente, para identificar a existência (ou não) de abordagens interdisciplinares previstas nos documentos analisados.

No ano de 2018, ocorreu a elaboração e a execução do Projeto Interlicenciaturas. No mês de abril, ocorreram a divulgação e a inscrição do projeto. A divulgação foi realizada por meio de cartazes virtuais e impressos, os quais foram publicados no *site* da universidade, no *Facebook* do Centro de Ciências Naturais e Exatas, do informativo da universidade e de grupos dos cursos. Os cartazes impressos foram fixados nos prédios em que os alunos dos cursos em questão tinham aulas, sendo que a divulgação ocorreu também via *e-mail*, para as coordenações dos cursos e, diretamente, aos acadêmicos. A inscrição aconteceu de forma *online*, pelo *Google Drive* (Docs. ®), no mês de abril de 2018.

Após a realização das inscrições, foram repassadas as informações aos participantes, sobre o primeiro encontro presencial, o qual sucedeu-se no mês de maio de 2018. O Projeto Interlicenciaturas ocorreu na modalidade presencial, com inserções a distância, havendo um encontro presencial por mês, mais as atividades à distância, através da plataforma *Moodle*, e teve a duração de oito meses, isto é, de maio até dezembro de 2018, conforme o cronograma apresentado no Quadro 1. Ao longo dos encontros, foram abordados referenciais teóricos acerca da interdisciplinaridade, apresentados documentos oficiais sobre a Educação Básica e o Ensino Superior, além de palestras e oficinas, sempre considerando a perspectiva interdisciplinar. Os encontros e as atividades propostas foram sendo reestruturadas ao longo do projeto, diante dos desafios e das dificuldades que se apresentavam. Após cada encontro, esse era avaliado e, quando necessário, readaptado antes do próximo encontro.

**Quadro 1-** Cronograma dos encontros e atividades do Projeto Interlicenciaturas

Encontro	Condução	Atividades desenvolvidas
1º	- Apresentação geral do projeto; - Abordagem teórica sobre interdisciplinaridade e documentos oficiais	- Implementação do questionário inicial; - Construção de teias interdisciplinares <sup>1</sup> ;
2º	- Apresentação das teias interdisciplinares - Realização da Oficina do <i>Kahoot</i> <sup>2</sup> ;	- Levantamento de recursos didáticos virtuais, para o Ensino de Ciências da Natureza e da Matemática;

<sup>1</sup>O termo Teias Interdisciplinares foi cunhado pela autora, a definição deste termo refere-se à atividade didática desenvolvida que consiste na elaboração de um cartaz, com a escolha de um tema central e partir deste sejam traçados termos e conceitos dos diferentes componentes curriculares da área do conhecimento, traçando uma rede de conexões, semelhantes aos fios de uma teia de aranha. A analogia da construção interdisciplinar com as teias das aranhas, é devido os diferentes tipos de construções e dos processos de tessituras. Representa uma rede de conhecimento com construção constante, conectável em diversas extremidades e cada novo “fio” que for tecido possa fazer novas integrações possibilitando suas múltiplas ligações interdisciplinares. Assim como uma teia de aranha, os fios são tecidos e conectados permitindo sustentação, o processo é infundável. A teia está em constante produção nunca pronta ou totalmente finalizada, sendo possível sempre adicionar novos fios refazendo sua arquitetura. Os fios não são tecidos de forma linear e sim em forma de rede, que se cruzam em diversos pontos permitindo assim o entrelaçado dos conhecimentos de uma teia interdisciplinar (Marques-Drehmer, Espíndola, & Sauerwein, 2020).

<sup>2</sup>O Kahoot é uma plataforma baseada em jogos, que permite a criação de *quizzes* com questões de múltipla escolha, pode ser acessado pelo computador ou pelo aplicativo no smartphone. A plataforma é uma tecnologia educacional utilizada como recurso didático como revisão, avaliação, entre outros. Link de acesso: <https://kahoot.com/>

Encontro	Condução	Atividades desenvolvidas
3º	- Discussão sobre Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN); <sup>3</sup> - Exemplo de proposta construída com perspectiva interdisciplinar	- Produção e envio do <i>Kahoot</i> interdisciplinar; - Questionamentos referentes a construção do <i>Kahoot</i> ;
4º	- Realização da oficina Fábrica de aplicativos;	- Criação de um <i>app</i> interdisciplinar;
5º	- <b>Mesa redonda</b> “ <i>Da escola para universidade: relatos de práticas interdisciplinares por professores atuantes na Educação Básica na área das Ciências da Natureza</i> ”;	- Dinâmica de grupos e debate;
6º	- Lançamento da proposta de atividade final e orientações “Construção de um planejamento interdisciplinar”;	- Construção do planejamento interdisciplinar;
7º	- Atividade teórico-prática sobre ensino por investigação e metodologias ativas;	- Atividade construção de protótipos com abordagem STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática);
8º	- Apresentação final das propostas interdisciplinares;	- Planejamento da proposta interdisciplinar; - Implementação do questionário final.

Fonte: construção das autoras, 2021.

Para a condução do Projeto Interlicenciaturas foram utilizados apoios por meio do *Moodle*, criação de um grupo fechado no *Facebook*, para os participantes, utilização do *e-mail* do projeto “*projetointerlicenciaturas@gmail.com*”, além dos diferentes recursos de diálogos. Vale destacar, ainda, que o projeto de ensino foi devidamente registrado no portal de projetos da instituição, fornecendo certificado aos participantes concluintes e podendo ser utilizado como atividade complementar. O projeto contou com a participação de dois professores colaboradores, externos ao projeto, um referente à disciplina de Química e outro de Matemática. Esses docentes, que atuaram em colaboração, eram estudantes de doutorado e encontravam-se atuando em sala de aula. No projeto, houve a participação de um docente de Biologia, um de Física, um de Matemática e um de Química, sendo as docentes de Biologia, doutoranda, e Física, docente universitária, organizadoras do projeto e autoras deste trabalho. Durante a realização da atividade “Construção de um planejamento interdisciplinar” os grupos participantes contaram com momentos de orientação presencial e a distância, para execução da atividade.

## ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia do desenvolvimento do projeto foi concebida na perspectiva de Pesquisa de Design Educacional (PDE) / Pesquisa-aplicação ou *Education Design Research* (EDR). A PDE é uma metodologia recente, se comparada às outras, uma vez que o marco dos primeiros estudos foram em 1992, com Brown (1992) e Collins (1992), com o termo “*Design experiments*”, porém, a perspectiva metodológica em questão apresenta diversas nomenclaturas, como: *Design-Based Research*; *Development Research*; *Formative Research* e *Educational Design Studies*. Entretanto, mesmo com uma utilização ampla de termos, a condução da pesquisa é muito semelhante, pois destacam-se pequenas diferenças nas fases de desenvolvimento.

Nesse contexto, a PDE configura-se como uma pesquisa realizada em situações reais de práticas educacionais, em que são identificados problemas, pois este procedimento metodológico busca desenvolver soluções que serão desenhadas, desenvolvidas e aplicadas como intervenções nos espaços educacionais,

<sup>3</sup> A utilização dos Parâmetros Curriculares Nacionais e Parâmetros Complementares (MEC, 2000, 2002) neste estudo justifica-se devido à riqueza dos documentos quanto aos aspectos e discussões de abordagens da interdisciplinaridade nas áreas do conhecimento, mesmo o documento não sendo o mais atual e possuindo apenas orientações. Cabe sinalizar ainda, que a pesquisa deste trabalho ocorreu no ano de 2018 e a homologação da Base Nacional Comum Curricular (MEC, 2018) do Ensino Médio foi implantada apenas em dezembro de 2018, mesmo com força de Lei o documento não havia sido publicado ao longo do desenvolvimento do trabalho. Além disso, a BNCC traz um empobrecimento gigantesco quanto à perspectiva da interdisciplinaridade.

na procura por melhorias, ou seja, na construção de uma solução cientificamente válida para o problema concreto da educação (Collins, Joseph, & Bielaczyc, 2004). Em síntese, a pesquisa-aplicação busca a: “*produção de conhecimento empiricamente validado e generalizável que possa subsidiar outras aplicações em contextos similares*” (Plomp *et al.*, 2018, p. 16).

A pesquisa-aplicação, em educação, é organizada em etapas ou fases, há diferentes pesquisadores que utilizam essa metodologia, pois eles diferem quanto ao detalhamento das etapas ou fases, mas seguem a organização básica: *pesquisa preliminar, desenvolvimento e avaliação* (Plomp *et al.*, 2018). Neste projeto, utilizamos as fases indicadas por Reeves (2006), *refinamento de problemas, desenvolvimento de soluções, implementação e avaliação/reflexões* (Quadro 2).

**Quadro 2-** Fases da pesquisa desenvolvida

Fases	Descrição
<b>Fase 1:</b> Identificar e analisar o problema	Identificação do problema referente à carência de implementações práticas interdisciplinares na formação inicial de professores, da área das Ciências da Natureza e da Matemática (CNM), na UFSM; Levantamento bibliográfico sobre a problemática;
<b>Fase 2:</b> Desenvolvimento de soluções	Desenvolvimento de um projeto de ensino (Interlicenciaturas) com práticas interdisciplinares na área das CNM;
<b>Fase 3:</b> Implementação	Implementação do Projeto Interlicenciaturas com perspectiva teórico-prática e desenvolvimento de atividades didáticas interdisciplinares;
<b>Fase 4:</b> Avaliação e reflexão	Avaliação das atividades realizadas ao longo do Projeto Interlicenciaturas, reflexão sobre os desafios e possíveis melhorias para o refinamento do projeto e verificar se esse atendeu ao objetivo proposto.

Fonte: construção das autoras, 2021.

O Projeto Interlicenciaturas foi concebido visando encontrar possíveis estratégias para solucionar a problemática detectada pela vivência das pesquisadoras deste trabalho, uma vez que a problemática identificada foi a carência de abordagens práticas interdisciplinares na formação inicial de professores dos cursos da área das Ciências da Natureza e da Matemática, na Universidade Federal de Santa Maria. Diante da nossa percepção enquanto estudantes e docentes da universidade em questão, vinculadas à área das Ciências Naturais e Exatas, evidenciamos a ausência de práticas interdisciplinares intracursos, ou seja, no mesmo curso de graduação, entre as diferentes disciplinas e a carência também ocorre intercurso, com inexistência de implementações interdisciplinares na formação de professores pertencentes à mesma área do conhecimento, como das CNM.

Analisamos os PPCs dos cursos envolvidos no projeto, para buscar identificar se havia evidências e encaminhamentos interdisciplinares previstos nos documentos. Os resultados e discussões referentes a esta pesquisa serão apresentados e analisados com base nos diferentes instrumentos utilizados na investigação, como: formulário *on-line* pelo *Google Drive* (Docs®), de inscrição no Projeto Interlicenciaturas, questionário de avaliação final, também via formulário do *Google Drive* (Docs®), além de observações e anotações em diário de campo da pesquisadora. O formulário de inscrição continha questões referentes aos dados pessoais, informações sobre o semestre e o curso dos acadêmicos. O questionário final era composto por informações gerais, como semestre, curso, 18 perguntas baseadas na escala Likert, considerando quatro posições, do discordo totalmente até o concordo totalmente, sendo que as afirmações foram referentes à participação no projeto e sobre o curso de graduação e, por fim, 12 questões abertas, possibilitando liberdade de argumentação dos sujeitos. Entretanto, nesta investigação, analisamos respostas à pergunta referente às maiores dificuldades de trabalhar interdisciplinarmente no projeto, conforme a opinião dos professores em formação, participantes da pesquisa.

A pesquisa conduzida no presente estudo pode ser caracterizada como um estudo de caso, em que “*Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico*” (Fonseca, 2002, p. 33). Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva e da análise de conteúdo. A estatística descritiva descreve os dados de uma mesma natureza, por meio de gráficos, tabelas e medidas descritivas

(Guedes *et al.*, 2005). As respostas dos participantes, quanto ao questionário de avaliação final, foram analisadas e categorizadas pelo método de análise de conteúdo (Bardin, 1977).

A fim de manter procedimentos éticos na pesquisa e o sigilo dos licenciandos, os mesmos receberam um código para identificá-los: letra inicial “L” de licenciando, um número sequencial e, por fim, siglas do curso a qual pertence. Salientamos, ainda, que a participação dos licenciandos foi voluntária, os sujeitos da investigação assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, e concordaram em participar do estudo, diante da explicação sobre a importância das pesquisas para os demais pesquisadores, professores e interessados na área em questão.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em um primeiro momento, foram analisados os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) das licenciaturas em Ciências Biológicas (UFSM, 2005a), Física (UFSM, 2005b), Matemática (UFSM, 2013), e Química (UFSM, 2012), do ano vigente de 2017/2018, da Universidade Federal de Santa Maria. A busca nos documentos consistiu na leitura, na íntegra, dos documentos, seguido por uma busca direcionada pela localização das palavras “interdisciplinar”, “interdisciplinaridade” e demais sinônimos ou correlatos ao longo da leitura dos documentos. Obtivemos, que os PPCs não apresentam intencionalidade explícita no documento sobre questões referentes às práticas interdisciplinares.

Dos quatro<sup>4</sup> PPCs analisados, dois deles remetem à interdisciplinaridade em algum momento, porém, sem orientar como essa abordagem seria realizada na ação docente pelos professores formadores. Gerando, assim, uma dúvida sobre se o que é proposto na parte escrita dos PPCs dos cursos, ocorre de fato na prática desses cursos?

O PPC do curso de Ciências Biológicas apresenta três fragmentos acerca da interdisciplinaridade (UFSM,2005a):

*“Cabe ao profissional da área das Ciências Biológicas as seguintes atribuições: organizar, coordenar e **participar de equipes multiprofissionais e/ou interdisciplinares**, em projetos que envolvam manejo e conservação da biodiversidade, políticas de meio ambiente e saúde, biotecnologia, bioprospecção biossegurança e gestão ambiental”.*

*“Quanto aos objetivos específicos da habilitação licenciatura/bacharelado Atuar **multi e interdisciplinarmente**, na elaboração de projetos, pareceres, laudos, consultorias e perícias, dentre outros”;*

*“Quanto ao papel dos docentes Os docentes devem conduzir a formação dos biólogos através de uma formação básica sólida, tanto do **ponto de vista inter como multidisciplinar**, de maneira que seja construída uma base teórico-explicativa para compreensão dos fenômenos biológicos”.*

O PPC do curso de licenciatura em Física remete à abordagem interdisciplinar apenas no fragmento: *“Como atividades de ensino promove palestras sobre temas não ligados diretamente à física, como objetivo de se promover a interdisciplinaridade, que são ministradas por Professores de outros Departamentos da Universidade”* (UFSM, 2005b). Entretanto, não se discute a frequência como ocorrerão, que temas serão abordados e os departamentos participantes, além de que, refletirmos sobre se a implementação de palestras em momentos desconexos do curso são configuradas como implementações de práticas interdisciplinares? No curso de licenciatura em Matemática e no de Química os PPCs não trazem em nenhum momento relação com a interdisciplinaridade.

Diante disso, a implementação de práticas interdisciplinares na formação docente configura-se como um grande desafio no processo de ensino-aprendizagem. Ainda, há carências quanto às pesquisas referentes às abordagens interdisciplinares práticas na formação de professores. *“É preciso que mais investigações*

---

<sup>4</sup> Os cursos de licenciatura em Física e Matemática ocorrem com ingressos e turnos separados, diurno e noturno. No entanto, o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) é o mesmo para o diurno e o noturno de cada curso.

*explorem a formação do professor para o exercício da interdisciplinaridade e o papel da pesquisa pedagógica/reflexão nesse processo”* (Shaw & Rocha, 2017, p. 119-120). Este trabalho apresentará os resultados dos desafios enfrentados em duas seções. A primeira parte abordará os desafios de planejamento do Projeto Interlicenciaturas e a segunda seção discutirá os desafios de sua execução.

### **Desafios de planejamento**

As dificuldades de planejamento e elaboração foram identificadas pela equipe de organização do projeto, ou seja, pelas autoras deste trabalho. Dentre as dificuldades que emergiram, inicialmente, a primeira foi a questão referente à incompatibilidade de horários, pois envolveu licenciandos de quatro cursos diferentes e de diversos semestres, sendo que os cursos envolvidos eram de Ciências Biológicas, Física, Matemática e Química, além dos grandes desafios já impostos às licenciaturas em Física e Matemática, que ocorrem em dois turnos, diurno e noturno, ou seja, Física Diurno e Física Noturno, da mesma forma o curso de Matemática. Essa dificuldade decorre do fato de os currículos dos cursos não preverem inserções e/ou disciplinas destinadas para momentos formativos com uma abordagem interdisciplinar intercurso. Os currículos da UFSM são pensados em termos de disciplinas específicas para aqueles cursos, os acadêmicos até podem fazer disciplinas de outros cursos, entretanto, precisam enfrentar o árduo desafio de incompatibilidade de horários, já que foge ao previsto na grade curricular.

O desafio que encontramos quanto à incompatibilidade dos horários, para a realização do projeto, semelhantemente a este dificultador se fez presente no projeto piloto de uma disciplina de prática interdisciplinar, da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), em que a disciplina piloto em questão iria envolver os cursos de Ciências Biológicas, Física, Matemática e Química, porém, o curso de Física, nessa experiência, não pôde participar, devido à incompatibilidade de horários (Cristóvão, *et al.*, 2018). Ratificamos que, quando os currículos não são pensados em uma perspectiva interdisciplinar, com disciplinas integradas entre os diferentes cursos, surgem desafios e até impossibilidades de execução, como é, por exemplo, a problemática de incompatibilidade de horários. Os licenciandos participantes do projeto piloto da disciplina de Prática Interdisciplinar desses autores destacam que: *“o trabalho com a interdisciplinaridade se apresenta como um desafio até mesmo pela forma como as disciplinas estão dispostas na licenciatura, de forma isolada e nem um pouco articuladas”* (Cristóvão, *et al.*, 2018, p. 7).

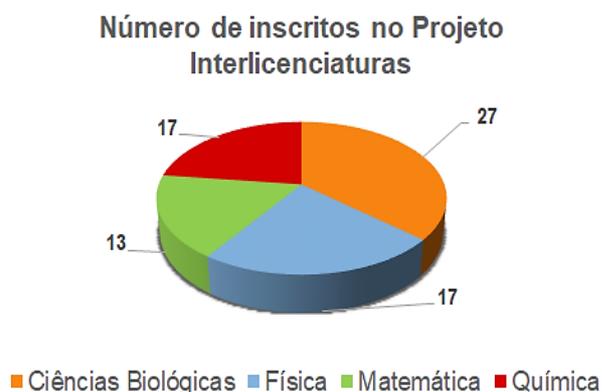
Neste contexto, vale ressaltar a experiência da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH), da Universidade de São Paulo-Leste, em que há um Ciclo Básico com seis disciplinas comuns para todos os acadêmicos, no primeiro ano, independente da área. A ideia da instituição foi promover a formação acadêmica em propostas interdisciplinares (Correia *et al.*, 2014). Entretanto, salientamos que essa é uma exceção no nosso país. Grande parte das instituições de Ensino Superior seguem com os currículos dos cursos fragmentados e com especificidades. Na realidade da EACH-USP, o currículo foi planejado desde o início com uma perspectiva interdisciplinar e, deste modo, não ocorre o desafio de incompatibilidade de horários.

Na tentativa de solucionar o desafio da incompatibilidade de horários, acessamos o quadro de horários dos seis cursos em nossa universidade, uma vez que Física e Matemática ocorrem com dois códigos diferentes de curso, noturno e diurno, para localizar um horário que abrangesse a todos. Todavia, não foi possível um horário compatível com todos os cursos e semestres. Desta forma, escolhemos aquele que contemplava a maioria. O horário selecionado foi no período do fim da tarde, para contemplar os cursos diurnos e noturnos, dentro do possível. A expectativa inicial era de localizar um intervalo de quatro horas para realização dos encontros presenciais do projeto, visto que ocorreria de forma mensal, contudo, não obtivemos o resultado almejado, e o horário do encontro ficou estabelecido em uma hora e meia, com algumas adaptações, devido às diferenças de horários entre os participantes.

Como discutido, a primeira dificuldade foi a questão dos horários, o segundo desafio foi quanto à captação dos acadêmicos, sendo que o projeto foi divulgado de diversas formas e os interessados em participar deveriam realizar a inscrição *on-line*. Dentre as hipóteses para a adesão acanhada dos licenciandos, consideramos a dificuldade de horários livres e a demanda de compromissos e atividades que o curso requer, como disciplinas, estágios, laboratórios, bolsas e demais atividades. Realçamos, ainda, dentre os desafios, a construção do planejamento do Projeto Interlicenciaturas, pois o mesmo foi concebido de forma inédita, então, a elaboração das atividades e tarefas, bem como a organização da participação de palestrantes e oficinas, constitui-se como um dos desafios enfrentados na pesquisa.

## Desafios de execução

Após a fase de elaboração do projeto, com os desafios descritos anteriormente, destacamos, nesta seção, as dificuldades para sua implementação. Inicialmente, os desafios que serão descritos foram os identificados pelas pesquisadoras e com os dados do formulário de inscrição e, por fim, serão apresentadas as dificuldades sinalizadas pelos estudantes envolvidos no projeto, recolhidas por meio do questionário final. Posterior ao momento de divulgação do projeto, iniciamos o período das inscrições dos acadêmicos interessados em participar do Interlicenciaturas. Os dados apresentados no gráfico abaixo foram obtidos por meio do questionário de inscrição. O número de inscritos e a distribuição desses, nos diferentes cursos, pode ser observado no Gráfico 1, apresentado na sequência.



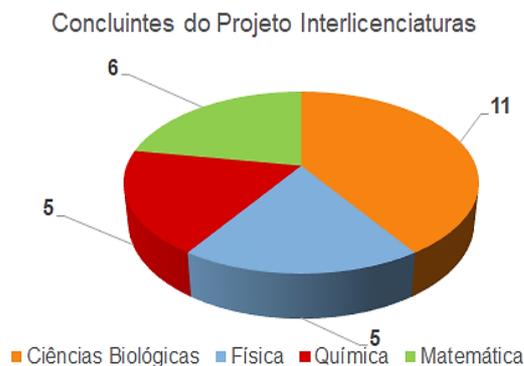
**Gráfico 1-** Inscritos no Projeto Interlicenciaturas

O número de inscritos para participar do projeto foi de 74 participantes, destacando que foi divulgado a todos os acadêmicos das licenciaturas em Ciências Biológicas, Física, Matemática e Química de qualquer semestre, e se inscreveram aqueles que tinham interesse e disponibilidade. Antes de iniciarmos as atividades presenciais, pedimos a confirmação da matrícula dos inscritos e apenas 54 confirmaram presença. No primeiro encontro presencial, que ocorreu em maio de 2018, contamos com a participação de 50 licenciandos, porém, esse número reduziu ao longo do projeto. Neste encontro inicial, os integrantes reuniram-se em grupos, nos quais sugerimos que tivessem, pelo menos, um acadêmico de cada curso, contemplando os quatro componentes curriculares envolvidos, para possibilitar as trocas ao longo do projeto. Formaram-se, então, nove grupos de trabalho.

No decorrer do desenvolvimento do Interlicenciaturas, ocorreram algumas desistências dos participantes, todos que evadiram do projeto entraram em contato e/ou responderam para a equipe organizadora do projeto quanto aos motivos das desistências. As razões foram variadas, como: falta de tempo, assumiram outro compromisso de pesquisa/estágio/bolsa no mesmo horário dos encontros, troca de curso, mudança de cidade, incompatibilidade de horário com disciplinas na troca de semestre, problemas de integração com o grupo, não realização das atividades propostas e dificuldades em contribuir com o grupo, por excesso de atividades externas ao projeto.

Na pesquisa realizada por Augusto e Caldeira (2007), os pesquisadores apontam as dificuldades dos professores em serviço para a implantação de práticas interdisciplinares na área das Ciências da Natureza. Podemos destacar, que mesmo sendo diferentes etapas do processo formativo docente, notamos que alguns impedimentos se assemelham aos apontados pelos professores em formação inicial, como: falta de tempo para pesquisar e para discutir com o grupo, problemas com a equipe de trabalho e pouco comprometimento com as atividades, por excesso de trabalho. Essas são algumas das dificuldades que ocorrem para professores em formação inicial e continuada, referente à construção de práticas interdisciplinares, quando não inseridas como atividades regulares nos cursos.

O projeto finalizou as atividades com 27 licenciandos (Gráfico 2) e o total de seis grupos de trabalho. Foram necessárias algumas readequações nos grupos, ao longo do projeto, devido às desistências e por questões de relacionamentos. Vale ressaltar, que o projeto durou oito meses, portanto, perpassou pelo primeiro e pelo segundo semestre daquele ano. Também foi necessário realizarmos mudanças e adequações quanto ao dia e ao horário na troca de semestre. Dessa forma, novamente, o desafio do horário se fez presente, uma vez que alguns participantes, na troca de semestre, não conseguiram permanecer no projeto, por terem disciplinas na readequação do dia e do horário proposto para o segundo semestre



**Gráfico 2-** Número de concluintes por cursos do Projeto Interlicenciaturas

O gráfico 2 apresenta o número final de participantes que concluíram o trabalho referente à proposta do Interlicenciaturas, esses dados foram obtidos por meio do questionário final. Podemos observar, que um número relativamente baixo concluiu, se comparado ao número inicial de participantes. Mesmo ocorrendo evasões de motivos variados, a manutenção dos licenciandos no projeto foi um grande desafio. Destacamos, principalmente, o fato do projeto não ser uma disciplina curricularmente programada, ou seja, que estivesse prevista no currículo dos cursos, de forma que não contabilizava horas como disciplina obrigatória, nem mesmo como Disciplina Complementar de Graduação (DCG), sendo, portanto, uma árdua tarefa contar com a participação dos estudantes em mais uma atividade extracurricular. Dentre as motivações para permanecer no projeto, foi apontado que a proposta formativa podia contribuir na formação docente na perspectiva interdisciplinar. O Quadro 3, na sequência, retrata os dados referentes à participação, à permanência e à evasão ao longo do projeto, dos seis<sup>5</sup> cursos participantes.

**Quadro 3-** Número participantes ao longo do projeto, com valores da permanência e evasão do Projeto Interlicenciaturas, dos cursos

	Biologia	Física	Matemática	Química	Total
<b>Alunos</b>	18	13	10	9	50
<b>Permaneceram</b>	11	5	6	5	27
<b>Evadidos</b>	7	8	4	4	23

Fonte: construção das autoras, 2021.

Podemos observar, com base no Quadro 3, que o número inicial de participantes, 50, e o de concluintes, 27, informa uma taxa de permanência próximo a 54%. Percebemos, também, que os licenciandos com menor taxa de evasão foram dos cursos de Biologia e Matemática, com taxa de permanência próxima a 60%. E os participantes com maiores índices de evasão foram referentes ao curso de Física, com taxa próxima a 61%.

Outro desafio que nos deparamos na implementação do Projeto Interlicenciaturas foi relativo à grande variabilidade dos semestres dos participantes (Gráfico 3), em que os acadêmicos se encontravam, diferindo de modo marcante as vivências e o conhecimentos quanto ao curso de graduação em que estavam matriculados. Os grupos de trabalho foram organizados, no primeiro encontro presencial do projeto, com o incentivo de terem, pelo menos, um acadêmico de cada curso, possibilitando, assim, trocas entre os diferentes componentes curriculares. Da mesma forma, os grupos apresentavam, em geral, grande variabilidade nos semestres em que os licenciandos encontravam-se. Algumas equipes continham licenciandos em final da graduação, já atuantes em sala de aula, e, também, acadêmicos ingressantes dos primeiros semestres, representando heterogeneidade.

<sup>5</sup> Não realizamos distinções entre os cursos diurnos e noturnos das licenciaturas em física e matemática, consideramos os quatro componentes curriculares envolvidos (biologia, física, matemática e química).

A grande variedade de semestres em que os participantes se encontravam, durante a realização do Projeto Interlicenciaturas, conforme verificado no Gráfico 3, gerou, em determinados momentos, incompatibilidades devido às diferentes experiências quanto à docência. Por outro lado, possibilitou contribuições e discussões frutíferas entre os licenciandos, que vivenciavam momentos distintos de formação, com colaborações mútuas.

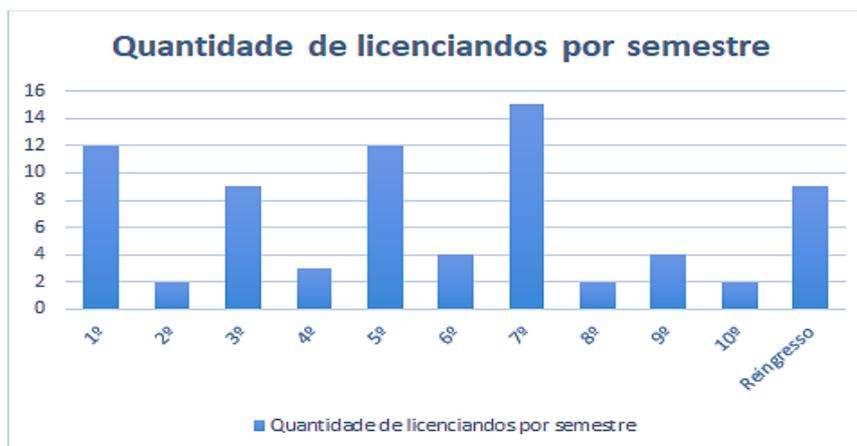


Gráfico 3- Distribuição dos participantes inscritos no Projeto Interlicenciaturas por semestre.

Os distintos semestres entre os participantes do projeto evidenciam as diferenças quanto ao momento formativo em que se encontravam, visto que acadêmicos dos primeiros semestres não apresentam as mesmas condições (em termos de vivências e conhecimento conceitual) para discutir conteúdos conceituais, como os licenciandos que estavam na metade, ou até mesmo no final do curso. Da mesma forma, podemos destacar que, devido às fases do curso que os estudantes frequentavam, as experiências em relação à prática docente de sala de aula também diferiam entre os licenciandos, uma vez que na universidade em questão, os acadêmicos geralmente começam a inserção nas escolas (sala de aula) do meio para o final da graduação. Entretanto, destacamos que o contato com a prática docente pode ocorrer além dos estágios supervisionados previstos nas licenciaturas, pois os acadêmicos podem ter vivências na docência por meio de cursos preparatórios, programas de iniciação à docência, vivência de outra graduação anteriormente cursada, de modo que a experiência prática pode ser vivenciada além da prevista curricularmente. Cabe ressaltar, também, a experiência quanto às disciplinas didáticas pedagógicas dos cursos, que diferem entre os participantes e que contribuem para este repertório de saberes.

Os desafios detectados pelas pesquisadoras, relativos à diferença de semestres, vão ao encontro dos saberes docentes discutidos por Tardif (2002), em que há uma progressiva construção dos diferentes saberes. Entre esses, destacamos os saberes disciplinares, que se referem aos domínios conceituais específicos das disciplinas e os saberes experienciais, que são reconhecidos como saberes adquiridos e necessários na prática docente. A negociação e a aprendizagem entre os diferentes saberes leva ao desafio de uma construção coletiva, conforme destacado por alguns pesquisadores:

*“De outro lado a **negociação entre os diferentes saberes disciplinares** para a construção coletiva de conhecimentos sobre a realidade, permite desenvolver competências, como perceber diferenças e singularidades, **vislumbrar complementaridades**, e **experimentar satisfações, como iniciar uma aventura ou elaborar o impensado**, que podem se tornar referência motivadora para a futura vida docente” (Pierson et al., 2008, p. 115, grifo nosso).*

Ceder e reconhecer as diferenças e singularidades apresentadas na citação acima, de Pierson et al. (2008), pode possibilitar, ao longo do processo, a busca pela complementaridade dos saberes disciplinares. Entretanto, a variabilidade entre os semestres dos participantes estagnava, em parte, as discussões entre os grupos, já que seus componentes apresentavam saberes disciplinares e experienciais de forma heterogênea, devido à fase do processo formativo que vivenciavam, como já discutido, se apresentando como desafio.

Um dos maiores desafios enfrentados ao longo da execução do projeto foi em relação às resistências, por parte de alguns licenciandos, em permitir-se sair de sua formação e visualizar além de sua área de formação, na tentativa de enxergar seu componente curricular como pertencente a uma área do conhecimento

mais abrangente, inter-relacionando e integrando os conhecimentos das diferentes disciplinas da mesma área. As resistências apresentavam diferentes graus de complexidade. Inicialmente, havia bloqueio no próprio componente curricular, ou seja, resistência *intradisciplinar*, em que ocorre uma dificuldade evidente nos sujeitos de enxergarem na *própria disciplina* possibilidades de interação entre os diferentes conteúdos e, até mesmo, devido à falta de domínio conceitual, em alguns casos. O desconhecimento conceitual pode gerar resistência e negação pela insegurança, devido à falta de domínio de sua área de formação Pierson e Neves (2001, p. 122) apontam que: “a intransigência por parte do professor em alguns casos pode estar refletindo uma posição estagnada com relação ao seu próprio conhecimento, que é usado como um escudo que o protege de interagir e revelar suas limitações.”

Em outro nível de complexidade, mais elevado, destacamos a resistência *interdisciplinar*, pois essa relação extrapola a disciplina de formação e busca as inter-relações com as outras disciplinas da mesma área do conhecimento, o que, de fato, não é nada simples, pois o licenciando não domina as demais disciplinas com propriedade e conhecimentos como a sua de formação. O grau de complexidade conceitual vai sendo adquirido à medida que os licenciandos avançam, ao longo do curso de formação inicial, possibilitando, pouco a pouco, enxergar as relações *intradisciplinares* e, posteriormente, ousar refletir nas relações *interdisciplinares*. A pesquisa realizada por Lopes e Almeida (2019) buscou compreender os limites da interdisciplinaridade, apontados por licenciandos em Ciências Naturais, e os resultados obtidos por meio de entrevistas indicaram o desafio da complexidade da interdisciplinaridade como uma das fronteiras a ser superada, assemelhando-se aos dados apresentados nesta pesquisa. Conforme destacado anteriormente, a grande variabilidade dos semestres entre os acadêmicos aumentou o nível de dificuldade na realização das atividades do projeto, em que os licenciandos foram desafiados a desenvolver de forma interdisciplinar. Os próprios estudantes perceberam e expuseram essa dificuldade ao longo do projeto. O trabalho realizado por Pierson *et al.* (2008) aponta sobre a relutância de licenciandos de Biologia e Física em sair do campo conceitual de domínio e possibilitar integrações entre essas disciplinas.

Sobre os desafios enfrentados diante das diferenças apresentadas entre os participantes, Pierson *et al.* (2008) destacam que o desenvolvimento de novas competências, na formação docente, relacionadas à abordagem interdisciplinar, requer algumas necessidades, como:

*“Saber negociar pontos de vista, perceber diferenças, singularidades, complementaridade; conhecer as possibilidades e limitações de sua especialização; dialogar com especialistas de outras áreas, superando as diferenças de linguagem e de olhares para o mundo; reconhecer que seu conhecimento é sempre parcial como é parcial a possibilidade colocada pela sua área de especialização.”* (Pierson *et al.*, 2008, p. 119).

Na tentativa de minimizar as dificuldades vivenciadas pelos grupos em elaborar as atividades com viés interdisciplinar, realizamos um processo de mediação e orientação com os grupos, conforme as dúvidas e dificuldades que emergiram. A questão referente a ceder e desacomodar da sua formação específica gerou certo desconforto e relutância em alguns participantes, o que, de fato, é natural, devido a uma formação tipicamente disciplinar, pois sair da zona de conforto, na tentativa de integrar com demais disciplinas, é um processo doloroso e desconfortável. Tal resistência é abordada por Japiassu (2006, p. 2), “É por isso que o interdisciplinar provoca atitudes de medo e de recusa. Porque constitui uma inovação. Todo novo incomoda. Porque questiona o já adquirido, o já instituído, o já fixado e o já aceito”.

Nossa proposta, em abordar práticas interdisciplinares na área do conhecimento das CNM, não é uma defesa ao abandono do conhecimento disciplinar, pelo contrário, defendemos a importância desse. A tentativa, em questão, é possibilitar que determinados conteúdos/temas sejam abordados de forma mais ampla, entendendo que o conhecimento disciplinar não é capaz de dar conta em sua totalidade, necessitando de outras disciplinas para abordar em sua completude. Ocorre a indispensabilidade de realização da interdisciplinaridade na área das Ciências da Natureza e da Matemática pelo fato de que os diferentes fenômenos da natureza não ocorrem de forma isolada, mas estão integrados na natureza. Somos nós (professores, pesquisadores) que os separamos e sistematizamos para melhor compreendê-los e explicá-los aos estudantes. Entretanto, os discentes apresentam dificuldades em contextualizar e unir esses saberes, os quais, por hora, foram compartimentalizados. Isto posto, é necessário mostrar as partes sim, mas também abordar os fenômenos de forma integrada, para que os educandos percebam que a fragmentação é para fins didáticos, além de integrá-los e mostrar o todo para a compreensão global e completa da situação dos fenômenos da natureza. Corroborando com a ideia abordada:

*“De todo modo, o professor precisa tornar-se um profissional com visão integrada da realidade, compreender que um entendimento mais profundo de sua área de formação não é suficiente para dar conta de todo o processo de ensino. Ele precisa apropriar-se também das múltiplas relações conceituais que sua área de formação estabelece com as outras ciências” (Thiesen, 2008, p. 551).*

Outro obstáculo que se apresentou foi a dificuldade de trabalhar em grupos. Frente às questões referentes às relações humanas, os trabalhos coletivos requerem envolvimento, ceder e colocar-se no lugar do outro. Pierson *et al.* (2008, p. 21) destacam sobre o trabalho interdisciplinar:

*“Quando os grupos de alunos conseguem reconhecer seus colegas como **companheiros de um fazer docente** levando a uma troca de experiências, satisfações ou insatisfações, o processo de rompimento com a figura do professor dono das verdades e caminhos a serem seguidos, acaba ocorrendo de forma mais fácil a partir de um **apoio mútuo entre os integrantes do grupo**” (grifo nosso).*

Os pesquisadores supracitados salientam a importância do companheirismo e do apoio mútuo entre os componentes do grupo, para a elaboração de atividades interdisciplinares. No trabalho citado, foi realizado um projeto na formação inicial de professores, com a proposta de estimular e auxiliar os licenciandos na elaboração conjunta de planejamentos. Os futuros professores participantes da pesquisa apontaram a necessidade de um maior investimento inicial na constituição dos grupos interdisciplinares, auxiliando nas questões de entrosamento pessoal e disciplinar (Pierson *et al.*, 2008, p. 124). Evidenciamos a importância de investir na formação e na interação entre os participantes dos grupos, para que esses, em sintonia, pudessem elaborar atividades coletivas, com perspectiva interdisciplinar.

As interações entre alguns grupos formados ao longo do Projeto Interlicenciaturas favoreceram um ótimo relacionamento, com diálogos e debates respeitosos e fecundos. Já outros grupos não conseguiram relacionar-se de modo tão harmônico, sendo realizadas algumas alterações, a pedido, e em alguns casos, mesmo com intensos diálogos, não obtivemos interações como desejadas. Os pesquisadores Pierson e Neves (2001, p. 123) sinalizam que:

*“[...] a disponibilidade para e o efetivo trabalho interdisciplinar não se constrói facilmente; a passagem gradual do estado de não-integração ao estado de intensa integração requer um crescente aumento da quantidade e qualidade das colaborações e, para que estas se efetivem, os especialistas têm que superar obstáculos e enfrentar o desafio de lançar-se ao diálogo, à integração e às trocas recíprocas”.*

Conforme destacado pelos autores, a construção interdisciplinar não é uma tarefa fácil e é necessário diálogo e trocas entre os conhecimentos dos envolvidos. Desta forma, as questões referentes às relações humanas não podem, de forma alguma, serem desprezadas ou ignoradas. A docência, infelizmente, é conhecida como sendo uma profissão individual e solitária (Fullan & Hargreaves, 2000), o professor acaba ministrando aulas e trabalhos com estudantes, em sua grande parte de forma isolada, sem a colaboração dos demais docentes. Salientamos que a abordagem de trabalhos em equipes, ao longo do projeto, possibilitou a aprendizagem referente às relações humanas, imprescindível na formação docente. Assim sendo, trabalhar de forma coletiva, muitas vezes, não faz parte da rotina do professor, que acaba vivenciando a solidão pedagógica (Isaia, 2006). Por vezes, não há incentivo para tais práticas de trabalhos em grupos de forma colaborativa com os colegas da área. Neste sentido, essas pesquisadoras destacam que:

*“O professor necessita parar de pensar de forma individualista, e sim olhar a sua área de conhecimento como parte de um todo, que ela em conjunto com as demais áreas forma algo indispensável à vida, ou seja, os vários conhecimentos produzidos por elas são utilizados para se chegar a um único produto. Portanto, só se constrói uma prática interdisciplinar através do diálogo e do trabalho em equipe, em modo de poder construir um verdadeiro relacionamento professor-aluno” (Stamberg, Kaefler & Godois, 2013, p. 3).*

Outro desafio que emergiu ao longo da pesquisa foi em relação à formação das pesquisadoras e organizadoras do projeto, em Biologia e Física. Percebemos que para orientar os grupos nas atividades interdisciplinares careceríamos de conhecimentos da Química. Em um primeiro momento, convidamos um docente da Educação Básica, do componente curricular de Química, para colaborar no projeto, esse também

estava em processo formativo de doutoramento, no Ensino de Ciências. Após a inclusão desse, detectamos melhorias, mas ainda carecia do olhar de um professor da Matemática, detectado pelos próprios acadêmicos da disciplina, que se sentiam menos representados.

Diante da dificuldade identificada, convidamos um professor da Matemática, para atuar em colaboração no projeto. Da mesma forma que o educador de Química, o docente da Matemática era estudante de doutorado, no Ensino de Ciências e tinha experiência com a docência da Educação Básica e do Ensino Superior. Os docentes colaboradores agregaram muito ao projeto, tanto em conhecimentos conceituais, referentes às suas disciplinas, quanto na questão das vivências da Educação Básica. A participação dos professores dos quatro componentes curriculares (Biologia, Física, Química e Matemática) no Projeto Interlicenciaturas possibilitou discussões e crescimento enquanto equipe do projeto e colaborou, de forma mais intensa, com os participantes do projeto.

### Desafios de execução- apontados pelos participantes

Dentre os desafios apontados pelos licenciandos, por meio das respostas de um questionário final (*on-line*), que continha perguntas referentes ao projeto, a questão que discutiremos é: *“Na sua opinião, quais foram as maiores dificuldades de trabalhar interdisciplinarmente ao longo do projeto?”*. As respostas dos licenciandos assemelhavam-se muito. Podemos destacar três dificuldades mais apontadas: problemática da falta de tempo para encontrar o grupo e realizar planejamento das atividades propostas; dificuldades quanto aos diálogos e interações com o grupo e o obstáculo que apareceu, em maior destaque, foi em relação de como realizar um trabalho interdisciplinar articulando/integrando os componentes curriculares sem ser de fato uma mera aglutinação de disciplinas. Diante da análise do conteúdo das respostas, emergiram três categorias a *posteriori*: relações humanas, disponibilidade e dificuldades conceituais.

**Quadro 4-** Categorias e suas caracterizações sobre as dificuldades apontadas pelos licenciandos frente ao Projeto Interlicenciaturas

<b>Categorias</b>	<b>Descrição da categoria</b>	<b>Exemplo de respostas da categoria</b>
<b>Relações humanas</b>	Evidencia as relações destacadas entre os grupos, diante das dificuldades de trabalhar em grupo.	<i>A maior dificuldade que enfrentei foi dialogar e entrar em consenso com meu colega de outro componente curricular, pois de uma forma ou outra, um componente sempre saía privilegiado em um tema (isso se deve ao conhecimento que os integrantes do grupo têm mais facilidade ou dominam, devido à especificidade de sua formação) (L10CB);</i>  <i>A maior dificuldade foi a interação entre o grupo (L8CB).</i>
<b>Disponibilidade</b>	Constitui esta categoria as dificuldades apontadas em relação à falta de tempo para reunir-se com o grupo, como para realizar as atividades.	<i>A ausência de tempo em comum do grupo para reuniões presenciais (L23Q);</i>  <i>Conseguir se encontrar para discutir e construir planejamentos; encontrar tempo para todas as atividades (L25Q).</i>
<b>Dificuldades conceituais</b>	São entendidas como dificuldades conceituais referentes à falta de domínio conceitual da disciplina específica e, também, sobre dificuldades de conceituação de interdisciplinaridade.	<i>Durante a realização das atividades minha maior dificuldade foi "enxergar" a área do outro, e creio que isso se deve a formação inicial, que de certa forma ainda é disciplinar e carece de conceitos mais detalhados das demais áreas das Ciências da Natureza (L4CB);</i>  <i>Achar e adequar os conteúdos de cada disciplina de forma interdisciplinar e de acordo com o tema escolhido (L21M).</i>

Fonte: construção das autoras, 2021.

As dificuldades apontadas pelos licenciandos em relação à falta de disponibilidade, ou seja, em relação ao fator tempo, foi destacada também no trabalho realizado por Augusto e Caldeira (2007), com professores da área da Ciências da Natureza já em exercício, que expuseram a dificuldade na realização de trabalhos interdisciplinares devido à falta de tempo. Os resultados apresentados por Junior, Puntel e Folmer (2015), Simoneti e Bernardi (2018) e Stamberg (2016), com professores em exercício, sinalizaram, igualmente, à falta de tempo como principal obstáculo para realizar ações interdisciplinares. Com os desafios expostos pelos professores em formação inicial, nesta pesquisa, como também os expostos pelos professores

atuantes, na pesquisa realizada por Augusto e Caldeira (2007), percebemos que ambos os grupos destacaram dificuldades de tempo para pesquisar, ler e dedicar, assim como falta de tempo para reunir-se com o grupo da área para planejar atividades interdisciplinares. Ou seja, mesmo os docentes encontrando-se em diferentes fases formativas, a dificuldade de disponibilidade do tempo para dedicar-se às abordagens interdisciplinares foi evidenciada nos dois grupos.

O obstáculo de trabalhar em grupo, sinalizado pelos participantes do Interlicenciaturas, similarmente, foi destacado na pesquisa de Augusto e Caldeira (2007). O problema das relações humanas ocorre nos diferentes níveis formativos, seja em formação inicial ou continuada. Há uma resistência quanto à execução de trabalhos em grupos, por parte dos professores. Há quase duas décadas, a pesquisadora Ivani Fazenda (2002, p. 86) já sinalizava algo que permanece até nos dias atuais: *“a interdisciplinaridade decorre mais do encontro entre indivíduos do que entre disciplinas”*, a autora salienta que o fazer interdisciplinar exige muito do trabalho em equipe de forma coletiva e o encontro entre indivíduos é uma parte substancial para oportunizar uma atitude interdisciplinar.

A dificuldade mais enfatizada pelos licenciandos foi em relação à dificuldade de relacionar os conteúdos de suas disciplinas com as demais da mesma área do conhecimento. Dentre os motivos evidentes, salientamos toda uma formação disciplinar e, por vezes, com hiperespecializações, além da falta de incentivo em relacionar os diferentes conteúdos, seja de forma intradisciplinar como interdisciplinar, seguido de currículos rígidos quanto à disciplinaridade. Stamberg (2016) relata, em seu trabalho sobre interdisciplinaridade no Ensino de Ciências, que os professores, sujeitos da pesquisa, apresentaram resistência para realizar atividades interdisciplinares e preferiram trabalhar de modo individual.

Os desafios enfrentados na elaboração e na implementação de um projeto na formação inicial de professores, com abordagem interdisciplinar na área das Ciências da Natureza e da Matemática, foram inúmeros. Destacamos, que é fundamental a busca por superação das dificuldades que se apresentaram, na tentativa de realizar uma formação inicial com um olhar mais sensível quanto aos aspectos de interações com as demais disciplinas da área do conhecimento.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em suma, este estudo buscou compreender os desafios na implementação de um projeto com abordagem interdisciplinar na formação inicial de licenciandos da área das Ciências da Natureza e da Matemática. Dentre os resultados obtidos, sinalizamos os desafios de planejamento e execução, sendo que dentre as dificuldades de planejamentos salientamos a diversidade e a incompatibilidade de horários entre os cursos de graduação da área das CNM, da UFSM. Foi um grande desafio encontrar momentos compatíveis para a realização do projeto, evidenciamos, ainda, o desafio de captação de licenciandos, devido à sobrecarga acadêmica das disciplinas dos cursos e de atividades extras. Em relação aos obstáculos de execução do projeto, podemos realçar as desistências, a grande diversidade de semestres entre os acadêmicos, as dificuldades de realizar atividades em grupos, resistência tanto intradisciplinar como interdisciplinar para a realização de tarefas. Os maiores desafios do Projeto Interlicenciaturas, na concepção dos participantes, foram: dificuldades de trabalhar em equipe, disponibilidade de horário para participar do projeto e para realizar as demandas desse e, por fim, os obstáculos conceituais.

A experiência vivenciada na elaboração e na implementação de um projeto com abordagens teórico-práticas interdisciplinares, nos cursos de Ciências Biológicas, Física, Matemática e Química, possibilitou-nos elementos para refletir sobre os desafios enfrentados em uma prática interdisciplinar e vislumbrarmos alguns cuidados em busca de melhorias para as práticas futuras. Como, por exemplo, o acompanhamento mais próximo dos grupos de licenciandos, a fim de orientar e guiar quanto às questões disciplinares e aos desafiando na busca de interações interdisciplinares, além de acompanhar o entrosamento entre os grupos de trabalho. Evidenciamos a necessidade de um horário previsto regularmente pelos cursos de graduação para abordagens interdisciplinares, para que ocorra essa disponibilidade entre os licenciandos de diferentes cursos.

Seria fundamental o encaminhamento curricular nos cursos, ou seja, como disciplina prevista curricularmente, na matriz das graduações envolvidas. A sugestão de inserção de disciplinas surge como um viés para possibilitar não apenas um momento formativo isolado, mas ao longo das diferentes fases da graduação, com inserções graduais, abordando questões teóricas e práticas. Sugerimos, inicialmente, a

inserção com relações intradisciplinares e, posteriormente, com maior nível de complexidade, interdisciplinares.

Com a inserção de disciplinas, com viés interdisciplinar, é possível solucionar parte dos desafios apresentados, pois com amparo curricular previsto nas grades dos cursos haveria horário compatível, destinado para formações interdisciplinares. Possibilitaria, assim, a permanência dos licenciandos e a participação seria com acadêmicos do mesmo semestre. As abordagens intradisciplinares podem ser abordadas em semestres mais iniciais do curso e, pouco a pouco, com inserções de abordagens interdisciplinares, incentivando atividades em grupos, possibilitando um trabalho de forma coletiva entre as disciplinas.

Entretanto, para que ocorra o desenvolvimento e a implementação de disciplinas com abordagens intradisciplinares e interdisciplinares, é imprescindível investir na formação dos docentes formadores, ou seja, professores universitários que apresentem uma formação disciplinar precisam ter experiências interdisciplinares também. É necessário, portanto, realizar formações com eles, os auxiliando em abordagens e possibilidades interdisciplinares, que possam ser desenvolvidas e incorporadas nas diversas disciplinas ministradas. Não podemos ignorar o fato de que os professores universitários são provenientes de um ensino disciplinar, logo, é importantíssimo fornecer subsídios formativos, para que esses possam incorporar a interdisciplinaridade em suas práticas docentes.

Esperamos que os resultados obtidos nesta pesquisa contribuam no Ensino de Ciências com viés interdisciplinar, e que os conhecimentos produzidos neste trabalho possibilitem reflexões, modificações e inquietações quanto à formação docente, na perspectiva da interdisciplinaridade. Acreditamos que é imprescindível repensar sobre a formação inicial docente, além disso, é preciso uma reestruturação nos currículos dos cursos de licenciaturas da área das CNM, visando à incorporação de componentes curriculares com abordagem interdisciplinar, que permitam práticas coletivas e favoreçam reflexões para que, assim, ocorra a efetivação de ações interdisciplinares no Ensino Superior, com reflexos na atuação docente na Educação Básica, conforme previsto nos documentos oficiais que normatizam a interdisciplinaridade nos diferentes níveis de ensino.

## REFERÊNCIAS

- Araújo, R. R., Tauchen, G., & Heckler, V. (2017). Como a busca “da” e “pela” interdisciplinaridade permeia as pesquisas na área de formação de professores em Ciências da Natureza? *Revista Thema*, 14(3), 132-150. <http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.132-150.485>
- Augusto, T. G. S., & Caldeira, A. M. A. (2007). Dificuldades para implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. *Investigações em Ensino de Ciências*, 12(1), 139-154, 2007. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/481>
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. São Paulo, SP: Edições 70.
- Brown, AL (1992). Experimentos de design: Desafios teóricos e metodológicos na criação de intervenções complexas em ambientes de sala de aula. *The journal of the learning sciences*, 2(2), 141-178. Recuperado de [https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15327809jls0202\\_2?journalCode=hlns20](https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1207/s15327809jls0202_2?journalCode=hlns20)
- CNE- Conselho Nacional de Educação. (2015). Resolução CNE/CP 02 de 1º de julho de 2015. *Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada*. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>
- CNE- Conselho Nacional de Educação. (2019). Resolução CNE/CP Nº 2 de 20 de dezembro de 2019. *Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)*. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>

- Collins, A., Joseph, D., & Bielaczyc, K. (2004). Design research: theoretical and methodological issues. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15-42. [https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301\\_2](https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_2)
- Collins, A. (1992). Toward a design science of education. In: *New directions in educational technology* (pp. 15-22). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Correia, P. R. M., Cordeiro, G. B., Cicuto, C. A. T., & Junqueira, P. G. (2014). Nova Abordagem para identificar conexões disciplinares usando mapas conceituais. *Ciências & Educação (Bauru)*, 20(2), 467-479. <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000200013>.
- Cristóvão, E. M., Santos, J. R., Oliveira, J. R. S., & Neves Da Silva, J.R. (2018). Interdisciplinaridade em Ciências da Natureza e Matemática: relato sobre um processo de formação de professores em uma prática de ensino interdisciplinar. In: *VII Encontro Nacional das Licenciaturas*. Fortaleza, CE. Recuperado de <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/51483>
- Drehmer-Marques, K., Espíndola, I., & Sauerwein, I. (2020). Teias interdisciplinares: a infundável construção dos fios da interdisciplinaridade na formação inicial de professores de Ciências da Natureza e Matemática. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 11(7), 379-398. <https://doi.org/10.26843/10.26843/rencima.v11i7.2122>
- Fazenda, I. C. A. (2002). *Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa*. (10a ed.). Campinas, SP: Papyrus.
- Fazenda, I. C. A. (2011). *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: Efetividade ou ideologia*. (6a ed.). São Paulo, SP: Loyola.
- Feistel, R., & Maestrelli, S. (2012). Interdisciplinaridade na Formação Inicial de Professores: um olhar sobre as pesquisas em Educação em Ciências. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 5(1), 155-176. Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37702/28872>
- Fonseca, J. J. S. (2002). *Metodologia da pesquisa científica*.
- Fullan, M., & Hargreaves, A. (2000) *A escola como organização aprendente: buscando uma educação de qualidade*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Guedes, D. T. A., Martins, M. A. B., Acorsi, M. C. R. L., & Janeiro, V. (2005) Estatística descritiva. *Projeto de Ensino: Aprender Fazendo Estatística*. São Paulo, SP: USP, p. 1-49. Recuperado de [http://www.each.usp.br/rvicente/Guedes\\_et al\\_Estatistica\\_Descritiva.pdf](http://www.each.usp.br/rvicente/Guedes_et al_Estatistica_Descritiva.pdf)
- Inep – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2009). *Matriz de Referência ENEM*. Ministério da Educação. Brasília, DF: Inep/MEC. Recuperado de [http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz\\_referencia.pdf](http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf).
- Isaia, S. Verbetes. (2006). Professor da Educação Superior. In M. Morosini (Org.) *Enciclopédia de Pedagogia Universitária – Glossário* (p.373). Brasília, DF, INEP/RIES.
- Japiassu, H. (2006). O espírito interdisciplinar. *Cadernos EBAPE.BR*, 4(3), p. 1-9. <https://doi.org/10.1590/S1679-39512006000300006>
- Junior, J. D. P., Puntel, R. L., & Folmer, V. (2015). A percepção dos professores do Ensino Médio de uma escola da rede pública do município de Santa Maria/RS sobre ações interdisciplinares. *Revista Ciências & Ideias*, 6(2), 13-28. Recuperado de <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/385>
- Leite, V. C., Mesquita, N. A. S., Alvarenga, K. B., Barbosa, C. J. V., & Ferreira, A. M. (2010). A Prática da Interdisciplinaridade na Formação Inicial de Professores de Ciências e Matemática: do Discurso à Prática. *Revista Anhanguera*, 11(1), 35-62. Recuperado de <https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/16210/5/Artigo%20-%20Vanessa%20Carneiro%20Leite%20-%20202010.pdf>

- Lopes, D. S., & de Almeida, R. O. (2019). Percepções sobre limites e possibilidades para adoção da interdisciplinaridade na formação de professores de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 24(2), 137-162. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n2p137>
- Massoni, N. T., Brückmann, M. E., & Alves-Brito, A. (2020). Reestruturação Curricular do curso de Licenciatura em Física da UFRGS: o processo de repensar a formação docente. *Revista Educar Mais*, 4(3), 512-541. <https://doi.org/10.15536/reducarmais.4.2020.1952>
- MEC – Ministério da Educação. (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Secretária da Educação Básica. Brasília, DF: MEC/SEB. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>
- MEC – Ministério da Educação. (2002). *PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Brasília, DF: MEC/Semtec. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>
- MEC – Ministério da Educação. (2013). *Diretrizes curriculares nacionais gerais da educação básica*. Secretaria de Educação Básica. Brasília, DF: MEC/SEB. Recuperado de [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192)
- MEC – Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação. Brasília, DF: MEC. Recuperado de [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)
- Neves, D., Barcellos, M. E., da Silva, G. D. S. F., de Souza, E. G., da Silva, M. C., da Silva, E. T., & Gonçalves, D. N. (2018). O novo currículo do Curso de Licenciatura em Física do CEFET/RJ, Campus Petrópolis. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 35(2), 478-517. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2018v35n2p478>
- Pierson, A. H. C., & Neves, M. R. (2001). Interdisciplinaridade na formação de professores de ciências: conhecendo obstáculos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 1(2), 120-131. Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4168>
- Pierson, A. H. C., Freitas, D., Villani, A., & Franzoni, M. (2008). Uma experiência interdisciplinar na formação inicial de professores. *Revista Interações*, 4(9), 113-28. <https://doi.org/10.25755/int.363>
- Plomp, T., Nieveen, N., Nonato, E., & Matta, A. (2018). *Pesquisa - aplicação em educação: uma introdução*. São Paulo, SP: Artesanato Educacional.
- Pureza, S. A. O., Soares, O. N., Pereira, E. C., & Machado, C. C. (2018). Vozes docentes na perspectiva de uma formação interdisciplinar. *Revista de Estudos Aplicados em Educação*, 3(5), 72-85. <https://doi.org/10.13037/rea-e.vol3n5.5013>
- Reeves, T. (2006). Design research from a technology perspective. In J. V. D. Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney, & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research*. New York, United States of America: Routledge.
- Shaw, G. L., & Rocha, J. B. T. (2017) Tentativa de construção de uma prática docente interdisciplinar em ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*, 12(1), 95-126. Recuperado de [https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID339/v12\\_n1\\_a2017.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID339/v12_n1_a2017.pdf)
- Shaw, G. S. L., Folmer, V., & Rocha, J. B. T. (2017). Uma revisão sobre a interdisciplinaridade no ensino e a formação de professores. *Revista Ciências & Ideias*, 8(1), 202-226. <http://dx.doi.org/10.22407/2176-1477.2017v8i1.633>
- Shaw, G. S. L., & da Rocha, J. B. T. (2019). Visões de professores e estudantes de licenciatura e os Desafios da interdisciplinaridade no ensino de ciências. *VIDYA*, 39(1), 73-89. <https://doi.org/10.37781/vidya.v39i1.2627>

- Simoneti, D., & Bernardi, L. T. M. S. (2018). Interdisciplinaridade: desafios e potencialidades de uma proposta articulada ao estágio docente do Curso de Física/PARFOR. *Revista de Educação Pública*, 27(66), p. 997-1017. <http://dx.doi.org/10.29286/rep.v27i66.3614>
- Stamberg, C. S., Kaefer, M. T. V., & Godois, L. M. (2013). Um olhar sobre a interdisciplinaridade nas salas de aula da rede pública de São Borja. In: *II Seminário Internacional de Ciência Política da UNIPAMPA buscando o Sul*, São Borja, RS. Recuperado de <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciapolitica/files/2014/08/Cristiane-da-Silva-Stamberg.pdf>
- Stamberg, C. S. (2016). A interdisciplinaridade e o ensino de ciências na prática de professores do ensino fundamental. *Experiências em Ensino de Ciências*, 11(3), p. 52-63. Recuperado de <https://periodicos.ufrn.br/saberes/article/download/6629/5205/>
- Tardif, M. (2002). *Saberes docentes e Formação profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Thiesen, J. S. (2008). A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação [online]*, 13(39), 545-554. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782008000300010>
- UFSM (2005a). *Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas*. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS. Recuperado de <https://www.ufsm.br/cursos/graduacao/santa-maria/ciencias-biologicas/projeto-pedagogico>
- UFSM (2005b). *Projeto Pedagógico do Curso de Física*. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS. Recuperado de <https://www.ufsm.br/cursos/graduacao/santa-maria/fisica/projeto-pedagogico>
- UFSM (2013). *Projeto Pedagógico do Curso de Matemática*. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS. Recuperado de <https://www.ufsm.br/cursos/graduacao/santa-maria/matematica/projeto-pedagogico>
- UFSM (2012). *Projeto Pedagógico do Curso de Química*. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS. Recuperado de <https://www.ufsm.br/cursos/graduacao/santa-maria/quimica/projeto-pedagogico>

**Recebido em:** 24.08.2021

**Aceito em:** 23.02.2022