

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICA**

**BEATRIZ PIRES FERNANDES**

**ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO:**  
**SUBSÍDIOS FORMATIVOS PARA A FORMAÇÃO**  
**INICIAL DE PROFESSORES**

ARARAS, SP

2023

BEATRIZ PIRES FERNANDES

**ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: SUBSÍDIOS FORMATIVOS PARA  
A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Tathiane Milaré

ARARAS, SP

2023

Pires Fernandes, Beatriz

Ensino de ciências por investigação: subsídios formativos para a formação inicial de professores / Beatriz Pires Fernandes -- 2023.  
144f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus Araras, Araras  
Orientador (a): Tathiane Milaré  
Banca Examinadora: Dulcimeire Aparecida Volante Zanon, Maira Batistoni e Silva  
Bibliografia

1. Ensino de ciências por investigação. 2. Formação inicial de professores. 3. Necessidades formativas. I. Pires Fernandes, Beatriz. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática  
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Helena Sachi do Amaral - CRB/8  
7083



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

Centro de Ciências Agrárias  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

---

**Folha de Aprovação**

---

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Beatriz Pires Fernandes, realizada em 19/05/2023.

**Comissão Julgadora:**

Profa. Dra. Tathiane Milaré (UFSCar)

Profa. Dra. Dulcimeire Aparecida Volante Zanon (UFSCar)

Profa. Dra. Maira Batistoni e Silva (USP)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática.

Àqueles que ainda acreditam na educação.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à professora Tathiane pela orientação, paciência, dedicação em me acompanhar nesta jornada e por todos os ensinamentos;

À minha mãe por todo incentivo, paciência e apoio imensurável;

Ao meu irmão pela inspiração, motivação e conselhos;

À Bruna e à Livia por todas as conversas, conselhos e apoio;

À Mirielle, à Daniela, à Daniele e à Adrielle por me encorajar e pelas risadas infinitas;

Ao Bruno por todo o apoio e compreensão na etapa final;

Aos participantes da ACIEPE que me auxiliaram e ajudaram na construção desta pesquisa, principalmente ao Vinícius, pelo apoio no desenvolvimento do curso.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Fluxograma de desenvolvimento da Análise de Conteúdo.....	43
<b>Figura 2:</b> Subsídios formativos identificados na literatura.....	75
<b>Figura 3:</b> Subsídios formativos identificados na literatura e apontados por licenciandos e professores.....	95

## LISTA DE DIAGRAMAS

- Diagrama 1:** Subsídio formativo “Fundamentação teórica”, o que objetiva e suas propostas...  
82
- Diagrama 2:** Subsídio formativo “Oportunidades práticas”, o que objetiva e suas propostas....  
83
- Diagrama 3:** Subsídio formativo “Coletividade”, o que objetiva e suas propostas..... 86
- Diagrama 4:** Subsídio formativo “Reflexão”, o que objetiva e suas propostas..... 87
- Diagrama 5:** Subsídio formativo “Mudanças Formativas”, o que objetiva e suas propostas. 89
- Diagrama 6:** Subsídio formativo “Adaptações da linguagem” e suas propostas..... 92
- Diagrama 7:** Subsídio formativo “Conhecimento e Amparo Legais” e suas propostas..... 94

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Graus de liberdade professor/aluno.....	25
<b>Quadro 2:</b> Breve resumo de pressupostos do ensino por investigação.....	27
<b>Quadro 3:</b> Trabalhos coletados na RBS, conforme numeração, título, autores e ano.....	41
<b>Quadro 4:</b> Cronograma da ACIEPE.....	47
<b>Quadro 5:</b> Exemplos de unidades de registro e contexto dos trabalhos analisados.....	55
<b>Quadro 6:</b> Categoria (1), sua descrição e unidades referentes.....	58
<b>Quadro 7:</b> Categoria (2), sua descrição e unidades referentes.....	60
<b>Quadro 8:</b> Categoria (3), sua descrição e unidades referentes.....	63
<b>Quadro 9:</b> Categoria (4), sua descrição e unidades referentes.....	64
<b>Quadro 10:</b> Categoria (5), sua descrição e unidades referentes.....	66
<b>Quadro 11:</b> Exemplos de unidades de registro e contexto do corpus analisado.....	78
<b>Quadro 12:</b> Unidades conforme categorias a priori do corpus de análise.....	79
<b>Quadro 13:</b> Unidades conforme categorias a posteriori do corpus de análise.....	80
<b>Quadro 14:</b> Subsídios formativos conforme descrição na literatura e na visão de licenciandos e professores.....	96

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Número de unidades que sugerem cada subsídio formativo.....	76
<b>Gráfico 2:</b> Número de trabalhos que sugerem cada subsídio formativo.....	76

## RESUMO

O ensino por investigação configura-se como uma abordagem didática e nos últimos anos vem recebendo destaque, principalmente pela característica de alterar a dinâmica das práticas a fim de atrair a atenção dos estudantes para as questões científicas, promovendo a alfabetização científica. Para que o processo investigativo se efetive nas unidades escolares é importante os futuros professores de ciências conhecerem e estarem aptos a realizar atividades investigativas. Para tal, é necessário discutir e analisar de que maneira os cursos de formação inicial consideram e devem considerar essa questão. Diante da necessidade de se alcançar uma formação inicial sob esta perspectiva, o presente trabalho buscou, através de uma revisão bibliográfica sistemática, do desenvolvimento de uma atividade formativa, a Atividade Curricular de Integração de Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE) e da promoção de estratégias, identificar quais subsídios formativos são necessários aos licenciandos em ciências para que esses construam saberes docentes relacionados ao ensino por investigação, além de analisar o desenvolvimento desses subsídios de modo que auxiliem as ações pedagógicas relacionadas ao planejamento e aplicação de atividades investigativas. Para a análise dos dados obtidos pelos instrumentos de coleta de dados, foi utilizada a metodologia de Análise de Conteúdo. A partir dos resultados identificou-se na literatura cinco possibilidades de subsídios formativos, sendo elas: Fundamentação Teórica; Oportunidades Práticas; Coletividade; Reflexão; e Mudanças Formativas. Com relação aos subsídios formativos apontados por licenciandos e professores, foi possível identificar mais dois, sendo eles: Adaptações da linguagem e Conhecimento e Amparo Legais. A partir disso, foi possível traçar relações entre os resultados e propor possibilidades e maneiras de como abordar tais subsídios na formação inicial.

**Palavras-chave:** Atividades investigativas. Formação docente. Necessidades formativas.

## ABSTRACT

The inquiry-based teaching is configured as a didactic approach and in recent years has been highlighted, mainly by the characteristic of changing the dynamics of practices in order to attract students' attention to scientific issues and promoting scientific literacy. In order to keep the effectiveness of the investigative process in school units, it is important for future science teachers to know and be able to carry out investigative activities. To this end, it is necessary to discuss and analyze how initial training courses consider and should consider this issue. Faced with the need to achieve initial training from this perspective, the present research seek to identify which training subsidies are necessary for undergraduates in science to build knowledge teachers related to inquiry-based teaching and to analyze the development of these subsidies so that they help pedagogical actions related to the planning and application of investigative activities through a systematic literature review, the development of an formative activity, the Curricular Activity to Integrate Teaching, Research and Extension (ACIEPE) and the promotion of strategies. Therefore, for the analysis of the data the methodology of content analysis was used. The results pointed out by the literature show five possibilities of training subsidies, namely: Theoretical Foundation; Practical Opportunities; Collectivity; Reflection; and Formative Changes. Moreover, it was also possible to observe two more manners of training subsidies, pointed out by undergraduates and teachers, namely: Language adaptations and Knowledge and Legal Support. From this, it was possible to draw relationships between the results and propose possibilities and ways of approaching such subsidies in initial training.

**Keywords:** Investigative activities. Teacher training. Formative needs.

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>15</b>
<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>17</b>
<b>1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>22</b>
<b>1.1. Ensino de ciências por investigação: características, histórico e estratégias</b>	<b>22</b>
<b>1.2. Formação inicial de professores e as licenciaturas: aspectos históricos</b>	<b>29</b>
<b>1.3. Formação inicial de professores sob a perspectiva do processo investigativo</b>	<b>35</b>
<b>2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>39</b>
<b>2.1. Caracterização da pesquisa</b>	<b>39</b>
<b>2.2. Percurso metodológico</b>	<b>39</b>
2.2.1. <u>Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS)</u>	39
2.2.2. <u>Análise dos dados da Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS)</u>	42
2.2.3. <u>Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE)</u>	45
2.2.4. <u>Análise dos dados da Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE)</u>	52
<b>3. SUBSÍDIOS FORMATIVOS APONTADOS PELA LITERATURA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA</b>	<b>55</b>
<b>4. SUBSÍDIOS FORMATIVOS NA VISÃO DE LICENCIANDOS E PROFESSORES: POTENCIAIS E PROPOSTAS</b>	<b>78</b>
<b>4.1. Categorias a priori</b>	<b>81</b>
4.1.1. <u>(1) Fundamentação Teórica</u>	81
4.1.2. <u>(2) Oportunidades Práticas</u>	83
4.1.3. <u>(3) Coletividade</u>	85
4.1.4. <u>(4) Reflexão</u>	86
4.1.5. <u>(5) Mudanças Formativas</u>	88
<b>4.2. Categorias a posteriori</b>	<b>90</b>
4.2.1. <u>(6) Adaptação da linguagem</u>	91
4.2.2. <u>(7) Conhecimento e Amparo Legais</u>	92
<b>4.3. Contrapontos entre a literatura e apontamentos de licenciandos e professores</b>	<b>94</b>

<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>99</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>102</b>
<b>APÊNDICE A - Lousa Interativa e Murais</b>	<b>107</b>
<b>APÊNDICE B - Fóruns</b>	<b>110</b>
<b>APÊNDICE C - Planos de ensino</b>	<b>112</b>
<b>APÊNDICE D - Cronograma detalhado e material da ACIEPE</b>	<b>118</b>
<b>APÊNDICE E - Quadro com as unidades dos trabalhos analisados</b>	<b>123</b>
<b>APÊNDICE F - Quadro com as unidades do corpus analisado</b>	<b>131</b>
<b>APÊNDICE G - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE</b>	<b>135</b>
<b>ANEXO A - Parecer Consubstanciado do CEP</b>	<b>138</b>

## APRESENTAÇÃO

Considero relevante contar, resumidamente, a jornada que me conduziu aos acontecimentos e reflexões presentes nesta pesquisa.

Durante a graduação, em Ciências Biológicas, pela Universidade de São Paulo, tive a oportunidade de realizar estágio no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), programa da CAPES, núcleo ESALQ, sendo meu primeiro contato com ensino de ciências e com formação inicial de professores. Neste período, formações e discussões frequentes sobre atividades investigativas e alfabetização científica me motivaram a estudar mais profundamente e construir conhecimentos sobre a temática. Assim, em conjunto com a Prof<sup>ª</sup> Taitiâny Bonzanini, elaboramos uma pesquisa na área do ensino de ciências, para investigar como o ensino por investigação estava inserido no curso de Ciências Biológicas da ESALQ, resultando, assim, no meu trabalho de conclusão de curso. Um trabalho que foi além de uma mera pesquisa, pois serviu como um incentivo próprio para lutar por uma educação de qualidade e que acarretou em uma nova série de reflexões que me levaram a elaborar um novo projeto de pesquisa, que resultou nessa dissertação.

Resumidamente, ao analisar os dados do meu trabalho de conclusão de curso, foi possível perceber que discussões sobre ensino por investigação estavam pouco presentes no curso analisado. Os resultados mostraram que ainda é necessário um olhar mais atento para a formação de professores no que tange o ensino por investigação, o que me levou a refletir sobre como essa abordagem didática poderia ser trabalhada nos cursos de licenciatura. Pensando nessas questões, escrevi meu projeto de pesquisa e selecionada para o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, onde, em conjunto com a Prof<sup>ª</sup> Tathiane, desenvolvi a presente pesquisa.

Em paralelo, atuo como professora de ciências na rede pública do Estado de São Paulo, buscando aprimorar minha prática docente e me desenvolver profissionalmente. A oportunidade de poder aprimorar minha prática em conjunto com o desenvolvimento do mestrado foi desafiadora e, em muitos momentos, cansativa e frustrante, uma vez que a realidade da educação básica brasileira não é “mil e uma maravilhas”. Ao mesmo tempo, essa vivência me oportunizou refletir, inúmeras vezes, sobre o que poderia ser feito para melhorar a situação atual da educação brasileira. A resposta era bem simples. Minha própria pesquisa! Assim como, pesquisas de inúmeros pós-graduandos que constantemente lutam por uma melhoria na educação. Essas reflexões me motivaram a continuar esta pesquisa, apesar de

tantos desafios, sempre com o pensamento de que um dia poderia proporcionar melhorias na formação de professores, e assim, melhorar a educação básica, mesmo que devagar.

## INTRODUÇÃO

O ensino por investigação é considerado uma abordagem didática, pois sua relação é com ações e práticas realizadas pelo professor (SASSERON, 2018). Essa abordagem tem se tornado uma importante estratégia pedagógica, na qual o professor pode alterar a dinâmica de suas práticas para atrair a atenção dos estudantes para questões científicas (SASSERON, 2018), proporcionando ao estudante o desenvolvimento das capacidades cognitivas almejadas no processo de alfabetização científica (ZOMPERO; TEDESCHI, 2018). O ensino deve estar centrado no estudante, como o protagonista do processo, e não na exposição de conceitos pelo professor, para que assim, o estudante possa construir conhecimentos, pensamento crítico e autonomia (CARVALHO, 2013). Para tal, construir situações-problemas ou propor problemas e questões abertas (CARVALHO, 2013) configuram possibilidades para o ensino por meio de atividades investigativas, nas quais o professor media diálogos entre os estudantes com o intuito de estimular a tomada de decisões, a busca de soluções para problemas e a apropriação de conhecimentos científicos (AZEVEDO; ABIB; TESTONI, 2018).

O ensino baseado em atividades investigativas não é uma proposta recente, originou-se da pedagogia do americano filósofo e pedagogo John Dewey, no início do século XX (VALDEZ, 2017). Essa proposta chegou ao Brasil no início da década de 1950, com o nome de Escola Nova, e desde então, essas ideias influenciam pesquisadores e legisladores, o que pode ser notado nos documentos oficiais norteadores atuais da educação básica, como a Base Nacional Comum Curricular (VALDEZ, 2017). Apesar de sua chegada não ser recente no Brasil, essa abordagem não está bem estabelecida, sendo que apenas nos últimos anos passou a receber certo destaque, principalmente pela característica de alterar a dinâmica das práticas a fim de atrair a atenção dos estudantes para as questões científicas (MOREIRA; SOUZA, 2016).

De acordo com Carvalho et al. (1998), o planejamento e desenvolvimento de atividades que valorizam a investigação em sala de aula exigem do professor um papel diferenciado, que assume um papel como orientador e mediador, proporcionando vantagens advindas da abordagem investigativa, tais como: favorecer o trabalho com princípios do método científico; construir conceitos ao invés de recebê-los passivamente; atrair a atenção do estudante; entre outros.

No entanto, para que o ensino por investigação se implemente nas unidades escolares, os cursos de formação inicial de professores precisam proporcionar espaços para que o futuro

professor não apenas conheça a abordagem mas que também vivencie, reflita e a aplique, pois se um professor não aprende a trabalhar de forma diversificada, acaba reproduzindo os modelos de aula que conhece e pelo qual foi formado até o momento (BONZANINI, 2011).

Nesse contexto, nota-se a necessidade de cursos de formação inicial de professores proporcionarem diferentes experiências de aprendizagem, através das quais o futuro professor possa construir e reconstruir conhecimentos específicos e pedagógicos, e conseqüentemente se sintam preparados e dispostos a exercer sua futura profissão, compartilhando seus saberes.

Sendo assim, o desenvolvimento do ensino de ciências por investigação revela a emergência de novas necessidades formativas, para as quais, em sua maioria, os professores não possuem preparo durante a formação inicial. Para Valdez (2017, p.23), baseando-se em referenciais como Driver et al. (1999) e Santos (2013), “esse ideal de atuação problematizadora exige muito do professor, que constantemente deve pesquisar e planejar aulas, refletir sobre as práticas empregadas, avaliar e acompanhar as atividades e colaborar efetivamente com o aprendizado do estudante”.

A formação inicial de professores tem sido alvo de muitas pesquisas e discussões, no sentido de se tornar cada vez mais crítica e reflexiva, capacitando os futuros docentes para o exercício de sua profissão. Nesta linha de pensamento, considera-se a construção de atividades investigativas uma possibilidade de envolver professores em processos construtivos, na qual estes possam atuar de forma mais livre, construir práticas pedagógicas mais desafiadoras, criativas e reflexivas, desenvolver competências, aprimorar sua prática e desenvolver habilidades cognitivas mais complexas (BARROW, 2006; COELHO, TIMM e SANTOS, 2010), como a capacidade de observar, registrar, analisar, comparar, fazer inferências, concluir, aprimorar o raciocínio e argumentar sobre as aulas desenvolvidas.

Em concordância com esses autores, os cursos de formação inicial deveriam proporcionar maior desenvolvimento de competências e habilidades da autonomia, desenvolvendo em seus currículos características práticas do ensino por investigação, pois a falta de aproximação com o ensino por investigação é uma dificuldade enfrentada durante a formação inicial, assim como o pouco treinamento com informações e instruções específicas insuficientes sobre os objetivos e princípios da abordagem investigativa (CAPPS; CRAWFORD; CONTAS, 2012).

Assim, o processo formativo tem um papel importante na apresentação do ensino por investigação aos futuros professores e no oferecimento da preparação e do suporte no seu desenvolvimento. Nesse sentido, é essencial promover atividades e disponibilizar subsídios, ao longo do processo formativo, que promovam a construção de saberes pedagógicos

relacionados ao processo investigativo e fortaleçam a autonomia e segurança dos licenciandos diante do ensino de conhecimentos científicos.

Esses subsídios seriam dados e/ou informações, que podem ser entendidos como necessidades formativas, essenciais para uma boa formação. Portanto, nessa ótica, ao pensar em necessidades em âmbito educacional necessita-se atentar-se em informações que corroboram a qualidade da formação inicial, ou seja, subsídios voltados ao processo formativo, os chamados subsídios formativos. Para que o professor se sinta mais seguro e preparado em aplicar uma atividade investigativa, os cursos de formação inicial podem, por exemplo, proporcionar um maior direcionamento e mediação no preparo e na aplicação de uma atividade investigativa (CRAWFORD, 2000).

Entretanto, apesar da necessidade de uma formação que capacite os futuros professores a promoverem a investigação, cursos de licenciatura resistem ao formato baseado na racionalidade técnica. Caberá, assim, aos cursos de formação proporcionar, em seus currículos, maior desenvolvimento das características práticas do ensino por investigação (COELHO, TIMM e SANTOS, 2010). É importante pensar se os futuros professores estão de fato preparados para aplicar atividades desse tipo e, discutir e analisar de que maneira os cursos de formação inicial consideram essa questão.

Diante da urgência de alcançarmos uma formação inicial de professores sob a perspectiva investigativa, o presente trabalho teve o objetivo de investigar o seguinte problema de pesquisa: **Quais subsídios são necessários aos licenciandos em ciências para que compreendam e sejam capazes de promover o ensino por investigação?**

Esse problema levou ao objetivo geral de identificar quais subsídios formativos são necessários aos licenciandos em ciências para que construam saberes docentes relacionados ao ensino por investigação, assim como, de indicar como podem ser abordados durante o processo formativo para que auxiliem as ações pedagógicas relacionadas ao planejamento e aplicação de atividades investigativas. Dessa forma, estabeleceu-se como objetivos específicos:

- Identificar os subsídios formativos apontados pela literatura como necessários durante a formação inicial em ciências para que favoreçam a compreensão e a promoção de atividades investigativas em sala de aula;

- Desenvolver uma atividade formativa com o intuito de identificar e discutir quais subsídios formativos são apontados por licenciandos e professores como necessários para uma formação inicial em ciências sob a perspectiva investigativa;
- Propor estratégias para subsidiar o ensino por investigação na formação inicial de professores.

A relevância e a justificativa dessa pesquisa dão-se por essa investigação poder evidenciar e indicar possibilidades e orientações para uma formação inicial de professores de ciências sob a perspectiva do ensino por investigação, podendo contribuir para uma melhora na capacitação dos futuros professores em desenvolver o ensino de ciências por investigação. Essa melhora na formação, por consequência, pode contribuir para a melhoria da educação básica brasileira, estimulando melhores tomadas de decisões, busca de soluções para problemas e apropriação de conhecimentos científicos, acarretando uma formação mais crítica de seus estudantes.

A pesquisa tem caráter qualitativo, sendo os dados analisados segundo a Análise de Conteúdo de Bardin (1997). Desta forma, a dissertação está organizada em cinco capítulos:

O primeiro capítulo traz aspectos acerca das características e histórico do ensino de ciências por investigação e acerca da formação inicial de professores. Para além disso, buscou-se traçar a relação entre ambas as discussões, uma vez que as demandas para uma formação de professores serão necessárias para compreender a problemática desta pesquisa.

O segundo capítulo descreve o percurso metodológico, ou seja, o processo de desenvolvimento da pesquisa, desde a Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) à construção, divulgação e implementação da atividade formativa, ministrada a partir de uma Atividade Curricular de Integração de Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE), os quais constituíram como fonte de dados dessa pesquisa, além dos critérios estabelecidos para o tratamento de dados e o referencial metodológico adotado para as análises.

O terceiro capítulo trata da Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) de dissertações e teses sobre ensino de ciências por investigação e formação inicial de professores, que buscou identificar quais subsídios são recomendados durante o processo formativo para contribuir na construção de conhecimentos e saberes pedagógicos relacionados ao ensino por investigação.

O quarto capítulo apresenta análises e reflexões dos dados resultantes da ACIEPE, que buscou identificar quais subsídios formativos são apontados por licenciandos e professores, discutir o potencial destes, buscando traçar relações entre as análises da RBS e

da ACIEPE, levantando apontamentos e contribuições para uma melhor formação inicial de professores com relação ao ensino por investigação e propondo possíveis estratégias para subsidiar essa formação sob a perspectiva investigativa.

Por fim, no quinto capítulo, apresenta-se as considerações finais da pesquisa realizada.

## **1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O presente capítulo apresenta as reflexões a respeito dos referenciais teóricos que nortearam a presente pesquisa, envolvendo a inserção do ensino de ciências por investigação na formação inicial de professores. Destaca-se também a formação inicial de professores de ciências, considerando as dificuldades e as potencialidades da inserção de saberes relacionados ao ensino de ciências por investigação.

### **1.1. Ensino de ciências por investigação: características, histórico e estratégias**

O ensino de ciências pautado no modelo tradicional, caracterizado pela transmissão de conteúdos pelo professor, cabendo ao estudante a memorização dos conceitos e definições, não tem alcançado seu objetivo, de formar cidadãos mais conscientes, reflexivos e críticos. Esse modelo de ensino contribui para uma aprendizagem passiva, sem estímulo à curiosidade e motivação, e, além disso, tende a não propiciar aos estudantes a construção do conhecimento científico.

Para compreender e alcançar os objetivos do ensino de ciências, ou seja, o de fornecer aos estudantes conhecimentos e habilidades necessários para compreender o mundo natural, o funcionamento da ciência e como esta é aplicada em diferentes contextos e como afeta a sociedade, os estudantes precisam construir seus próprios conhecimentos, por meio da proposição de problemas, coleta e análise de dados, comunicação dos dados, levantamento de hipóteses, desenvolvendo habilidades argumentativas e cognitivas, ou seja, aquelas relativas à aquisição de um conhecimento por meio de um conjunto de processos mentais. A Alfabetização Científica (AC) é uma parte essencial do ensino de ciências, uma vez que visa capacitar os estudantes a se tornarem cidadãos críticos, capazes de tomar decisões fundamentais em questões científicas (ZOMPERO; TEDESCHI, 2018). Nesse sentido, concorda-se que o ensino por investigação pode auxiliar no alcance desses objetivos.

O ensino baseado em atividades investigativas não é uma proposta recente, originou-se da pedagogia do americano filósofo e pedagogo John Dewey, no início do século XX (VALDEZ, 2017). Esse ensino tem como fundamento a pedagogia construtivista, alicerçada nos trabalhos de Jean Piaget acerca do desenvolvimento cognitivo, nas teorias de Lev Vygotsky quanto ao papel do ambiente social no desenvolvimento do raciocínio e, principalmente, nas teorias de educação progressiva de John Dewey (SASSERON, 2018). A teoria do pedagogo John Dewey tem maior influência na educação científica por tratar a ideia

da experiência, pois os estudantes devem participar ativamente de sua aprendizagem, propondo problemas para investigar e buscar por respostas e soluções (ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

Essa proposta chegou no Brasil no início da década de 1950, com o nome de Escola Nova, e, desde então, essas ideias influenciam pesquisadores e legisladores, o que pode ser notado nos documentos oficiais norteadores atuais da educação básica, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018 (VALDEZ, 2017). Apesar de sua chegada não ser recente no Brasil e de ser citada em documentos normativos nacionais, essa abordagem não está bem estabelecida, porém nos últimos anos vem recebendo destaque, principalmente pela característica de alterar a dinâmica das práticas a fim de atrair a atenção dos estudantes para as questões científicas (MOREIRA; SOUZA, 2016) e proporcionar ao estudante o desenvolvimento das capacidades cognitivas almejadas no processo de alfabetização científica (ZOMPERO; TEDESCHI, 2018), que se apresenta como objetivo do ensino de ciências, buscando garantir uma formação cidadã e propondo a compreensão dos conhecimentos científicos e da natureza da ciência (LEITE, 2015).

Pensando que o ensino de ciências por investigação visa aproximar o aluno do “fazer ciência” dos verdadeiros cientistas por meio da resolução de problemas, teste de hipóteses, trocas de informações e comunicação de ideias (BRITO; FIREMAN, 2016), envolvendo os estudantes num processo de descoberta científica autêntica, considera-se que essa abordagem apresenta potencial para estimular a alfabetização científica (CARVALHO, 2013) uma vez que possibilita maior liberdade intelectual ao apresentar aos estudantes um problema a ser resolvido e, estes, desenvolvam capacidades cognitivas almejadas nesse processo.

O ensino por investigação é considerado uma abordagem didática (SASSERON, 2018), pois se configura como diferentes formas de agir e interagir que o professor pode utilizar em sala de aula buscando desenvolver a abordagem de temas com os estudantes, não estando diretamente relacionado, portanto, a uma única estratégia metodológica específica. Sendo assim, essa abordagem é centrada no estudante e vinculada ao contexto social, político, econômico e cultural do estudante (VALDEZ, 2017), para que possa construir conhecimentos, compreender seu ambiente, pensamento crítico, autonomia (CARVALHO, 2013). Dessa forma, construir situações-problemas ou propor problemas e questões abertas (CARVALHO, 2013) configuram possibilidades para o ensino por meio de atividades investigativas, nas quais o professor media diálogos entre alunos com o intuito de estimular a tomada de decisões e buscar soluções para problemas e a apropriação de conhecimentos científicos (AZEVEDO; ABIB; TESTONI, 2018).

Durante esse processo, o estudante tem um papel ativo em todas as etapas e busca por soluções de problemas desenvolvendo procedimentos característicos do processo de investigação científica (VALDEZ, 2017) como, observar fenômenos, definir problemas e formular perguntas, elaborar e testar hipóteses, desenvolver experimentos interpretando e analisando dados, apresentar os resultados, suas limitações e precauções sobre os fenômenos investigados (ZOMPERO; LABURÚ, 2011). Dessa forma, entende-se que ao participar de uma atividade investigativa, o estudante desenvolve aprendizagens processuais, como a observação, inferências e experimentação, como também a construção de novos conhecimentos (AZEVEDO, 2008).

Para que esse processo investigativo de fato se instaure em sala de aula, é necessário que os elementos essenciais de uma atividade investigativa sejam contemplados: o problema, a necessidade e o motivo (AZEVEDO, 2008). De acordo com Sasseron (2018), existem cinco principais elementos considerados para a ideia de ensino por investigação, são eles:

o papel intelectual e ativo dos estudantes; a aprendizagem para além dos conteúdos conceituais; o ensino por meio da apresentação de novas culturas aos estudantes; a construção de relações entre práticas cotidianas e práticas para o ensino; a aprendizagem para a mudança social (SASSERON, 2018, p. 1068).

Sendo assim, nesse processo exige-se que os estudantes sejam colocados diante de uma situação problema, onde são levados a delinear sua investigação e, então, precisam: levantar hipóteses; planejar suas ações para resolver a situação problema; selecionar procedimentos e maneiras de coleta de dados, realizando um experimento ou observações; registrar os dados coletados utilizando estratégias adequadas; interpretar e analisar resultados; levantar conclusões e avaliar de que modo a investigação promoveu uma ou mais soluções à situação problema (SÁ et al., 2007).

Cabe ressaltar que o ensino de ciências por investigação não envolve necessariamente atividades práticas ou experimentais, pois nem sempre uma atividade experimental apresenta os principais elementos da investigação, assim como uma investigação nem sempre será um experimento, podendo ser uma saída de campo, entrevistas, entre outros.

Atividades investigativas podem ser mais ou menos direcionadas, realizadas pelo professor ou pelos próprios estudantes, dependendo do nível de conhecimento e autonomia destes (QUADRO 1), assim como, do objetivo pedagógico escolhido pelo professor (ZOMPERO; LABURÚ, 2011). Nesse sentido, de acordo com essas autoras, as atividades podem ser classificadas conforme a atuação do professor e dos estudantes em diferentes

níveis de envolvimento, ou seja, diferentes graus de liberdade que os professores oferecem aos estudantes.

**Quadro 1:** Graus de liberdade professor/aluno.

	<b>GRAU I</b>	<b>GRAU II</b>	<b>GRAU III</b>	<b>GRAU IV</b>	<b>GRAU V</b>
<b>PROBLEMA</b>	---	P	P	P	A/P
<b>HIPÓTESES</b>	---	P/A	P/A	P/A	A
<b>PLANO DE TRABALHO</b>	---	P/A	A/P	A	A
<b>OBTENÇÃO DOS DADOS</b>	---	A/P	A	A	A
<b>CONCLUSÃO</b>	---	A/P/Classe	A/P/Classe	A/P/Classe	A/P/Sociedade

P= Professor(a) e A= Aluno(a)

**Fonte:** Carvalho, 2006 *apud* Zompero; Laburú, 2011, p.77.

De acordo com Carvalho (2006 *apud* ZOMPERO; LABURÚ, 2011), no grau I apenas o professor participa da aula, não se caracterizando, portanto, um processo investigativo, no qual os estudantes têm a oportunidade de construir seus conhecimentos. Apenas a partir do grau II de liberdade, o professor altera seu papel e propõe uma situação problema, e, a partir dessa, a elaboração das hipóteses e todo o plano de investigação serão desenvolvidos pelos estudantes, com o auxílio da orientação e mediação do professor. A comunicação dos dados e a conclusão podem ser elaboradas pelos estudantes, mas também são orientadas pelo professor e apresentadas e discutidas por toda a sala, divulgando-se o conhecimento, assim como ocorre na Ciência. Com relação aos níveis III, IV e V são níveis que passam a possibilitar maior liberdade aos estudantes, mas sempre orientados e mediados pelo professor, chegando em um nível em que os próprios estudantes possam pensar no problema e investigá-lo.

Nesse sentido, nota-se que os papéis dos estudantes e do professor passam a ser diferentes no desenvolvimento de atividades investigativas. O professor, na abordagem investigativa, precisa estar preparado e mudar sua prática, pois não irá apenas expor um conteúdo de forma passiva como no modelo tradicional.

Assim, com relação às atitudes e aos comportamentos do professor em atividades investigativas, Colburn (2000) aponta que o professor deve orientar/mediar os estudantes, buscando elaborar problemas que os instiguem a explorarem seus conhecimentos prévios, permitir que os estudantes pensem por si mesmos e solicitar a busca por soluções e respostas

aos estudantes ao longo da investigação, permitindo que estes solucionem uma situação problema. Sendo assim, o papel do professor será apresentar os conteúdos em forma de questões ou situações problemas, não mais transmitindo antecipadamente conceitos e definições, mas atuando de um modo provocador, de modo a gerar dúvidas e despertar a curiosidade, conduzindo os estudantes através das dificuldades (VALDEZ, 2017).

Além disso, durante o processo investigativo, o docente precisa preocupar-se em criar um espaço físico, social e emocional que suporte a investigação; observar os estudantes para agir a partir dessas observações; reconhecer o trabalho dos estudantes para ampliar as experiências baseadas em suas atividades; nortear as atividades de forma a ampliar o raciocínio dos estudantes e; conduzir discussões, debates e perguntas para aprofundar o entendimento (BORGES, 2010).

Portanto, o professor necessita, para ensinar ciências por meio da investigação, conhecer a natureza da ciência e os conteúdos, assim como conhecer e saber conduzir uma investigação científica. Para isso, muito mais do que saber o conteúdo que está ensinando, o professor deve tornar-se um questionador, que argumente, saiba conduzir perguntas, estimular, propor desafios, ou seja, passa de simples expositor a orientador do processo de ensino (AZEVEDO, 2010, p.25).

Além dos diferentes níveis de investigação, o trabalho com atividades investigativas pode envolver várias abordagens. Isso porque a ideia de ensino por investigação passou por modificações ao longo das décadas, em função das necessidades políticas, econômicas e sociais, originando assim, uma diversidade de visões acerca de sua definição. De acordo com Zompero e Laburú (2011), na década de 1960, entendia-se que o objetivo desta abordagem era formar cientistas, levando os estudantes a realizar etapas como um “suposto método científico”. No entanto, atualmente, não mais apresenta o intuito de formar cientistas, mas sim no desenvolvimento de habilidades cognitivas, a realização de procedimentos, como elaboração de hipóteses, registros e análise de dados, o desenvolvimento da capacidade de argumentação e reflexão.

Dessa forma, as atividades investigativas em sala de aula buscam envolver os estudantes com etapas de investigação, de forma semelhante à forma como os cientistas conduzem seu trabalho (CHIN; MALHOTRA, 2001). Para isso, os professores precisam planejar com cuidado as atividades, para garantir que os estudantes desenvolvam habilidades para trabalharem com as características da investigação. Nesse sentido, existem diferentes abordagens para o trabalho com o ensino por investigação, variando de acordo com a visão de diferentes autores (ZOMPERO; LABURÚ, 2011). No entanto, as autoras destacam que em

todas essas abordagens, apresentadas no Quadro 2, as atividades investigativas partem de problematizações.

**Quadro 2:** Breve resumo de pressupostos do ensino por investigação.

<b>MOMENTOS DO PROCESSO</b>	<b>DEL CARMEN (1988)</b>	<b>OLVERA (1992)</b>	<b>ZABALA (1992)</b>	<b>GIL (1993)</b>	<b>GARCIA (1993)</b>
<b>ESCOLHA DO OBJETO DE ESTUDO E DO PROBLEMA</b>	Planejamento e clarificação do problema	Escolha do objeto de estudo	Explicitação de perguntas	Situação problemática. Precisar o problema	Contato inicial, formulação do problema
<b>EXPRESSÃO DAS IDEIAS DOS ALUNOS. EMISSÃO DE HIPÓTESES.</b>	Definição, hipóteses de trabalho	Definição de hipóteses	Hipóteses, respostas intuitivas	Construção de modelos e hipóteses	Interação com as informações dos alunos
<b>PLANEJAMENTO DA INVESTIGAÇÃO</b>	Planejamento da investigação e instrumentos	Planejamento da investigação	Fontes de informações, tomada de dados		Elaboração de estratégias para incorporar novas informações
<b>NOVA INFORMAÇÃO</b>	Aplicação de instrumentos de investigação	Materiais e instrumentos	Tomada de dados	Realização de atividades	Interação da informação nova e pré-existente
<b>INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES</b>	Comunicação, discussão, valoração	Comunicação da investigação. Publicação de trabalhos	Seleção, classificação de dados e conclusão	Interpretação dos resultados, relação hipóteses e corpo teórico	
<b>EXPRESSÃO E COMUNICAÇÃO DOS RESULTADOS</b>	Comunicação, discussão, valoração	Comunicação da investigação. Publicação de trabalhos	Expressão Comunicação	Comunicação Intercâmbio entre equipes	Elaboração da informação existente. Recapitulação
<b>RECAPITULAÇÃO E SÍNTESE</b>	Sínteses Identificação Modelos explicativos			Sínteses, esquemas, Mapas conceituais	
<b>APLICAÇÃO A NOVAS SITUAÇÕES</b>			Generalização	Possibilidades de aplicação	Aplicação Generalização
<b>METACOGNIÇÃO</b>					Reflexão sobre o processo

ATUAÇÃO NO MEIO		Proposta de intervenção, Ações			
-----------------	--	--------------------------------	--	--	--

Fonte: Rodriguez et al, 1995 apud Zompero; Laburú, 2011, p.77.

Nota-se que existem diferentes abordagens, como no caso de Olvera (1992) que aponta a necessidade de intervenções e de Garcia (1993) que cita a reflexão sobre o processo, como etapas finais do processo investigativo. No entanto, concordando com Zompero e Laburú (2011), apesar de existir diferentes maneiras de trabalhar com o processo investigativo, todos os autores citados admitem que uma proposta investigativa deve apresentar: um problema para ser analisado, o levantamento de hipóteses, um planejamento para o desenvolvimento do processo investigativo, a obtenção e a comunicação de informações. Observa-se que todos os autores concordam com a necessidade de que as atividades investigativas proporcionem aos estudantes: contato com novas informações com posterior comunicação destas, podendo ser por meio da oralidade ou escrita.

Por fim, cabe destacar que no Brasil, a abordagem do ensino envolvendo atividades de investigação é encontrada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) e que o ensino de Ciências atual aparece na BNCC (2018) embasado no ensino por investigação, destacando que os conteúdos devem ser trabalhados a partir da problematização. Esse documento destaca que a escola deve valorizar os conhecimentos trazidos pelos estudantes em relação à natureza, para a construção do conhecimento científico, explorando os conteúdos por meio de atividades investigativas, objetivando desenvolver as habilidades cognitivas, e destaca que:

O processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2018, p. 322).

A nova BNCC (2018), portanto, considera o ensino por investigação e cabe aos cursos de formação inicial de professores que tenham os aportes necessários para trabalhar com essa abordagem em sala de aula.

Durante o processo de formação inicial devem ser proporcionadas diferentes experiências de aprendizagem, através das quais o futuro professor possa construir e reconstruir conhecimentos, e conseqüentemente se sinta preparado e disposto a exercer sua profissão, compartilhando seus saberes.

## 1.2. Formação inicial de professores e as licenciaturas: aspectos históricos

Como a presente pesquisa objetivou coletar e analisar dados relacionados à formação inicial de professores, é pertinente descrever algumas características da licenciatura.

A formação de professores é um dos fatores relacionados com a qualidade do ensino e influencia de forma significativa o desempenho profissional (SANTOS, 2007). Durante a formação, o futuro professor adquire bases de conhecimento sobre a educação e têm oportunidades de vivências e experiências fundamentais para seu futuro profissional.

A formação inicial é considerada a primeira etapa do desenvolvimento profissional, possibilitando aos futuros professores o contato real com o exercício de sua futura profissão, a docência, e oportunizando a aprendizagem de conhecimentos e competências profissionais (ARCADINHO; FOLQUE; COSTA, 2020).

Os cursos de licenciatura nem sempre foram valorizados, mesmo após o início dos anos 1970, quando a educação brasileira passou por intensas transformações com a publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), propondo alterações tanto para a formação de professores e, da publicação e aprovação de documentos específicos como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores (BRASIL, 2002) e as Diretrizes Curriculares para cada curso de licenciatura (BRASIL, 2002).

De acordo com Guedes e Ferreira (2002 *apud* OLIVEIRA et al., 2017), as primeiras Faculdades de Filosofia Ciências e Letras, no Brasil, foram criadas na década de 1930, originando os primeiros cursos de formação de professores, em termos de licenciatura. Em 1931, a reforma Francisco Campos estabeleceu critérios de organização do ensino secundário e as especificidades de formação dos professores, determinando quem poderia atuar nesta modalidade de ensino, sendo promulgado, posteriormente, pelo Governo provisório, o Estatuto das Universidades Brasileiras, ficando a cargo da Faculdade de Educação Ciências e Letras, a responsabilidade pela qualificação dos futuros professores. Essa Reforma Educacional de 1931 foi a primeira a valorizar as Ciências (GUEDES; FERREIRA, 2002 *apud* OLIVEIRA et al., 2017).

Em 1937, durante o Governo de Vargas, a Lei Nº 7462 de 05/07/1937 estruturou e regularizou a Universidade do Brasil, que contou com uma sessão de pedagogia composta por um curso de três anos, conferindo ao estudante o título de Bacharel em Pedagogia. Essa mesma sessão dispunha do curso de Didática com duração de um ano e caso o bacharel tivesse interesse em fazê-lo, poderia tirar o título de licenciado, originando assim, os cursos

de Licenciaturas, conhecido como modelo “3+1” (GUEDES; FERREIRA, 2002 *apud* OLIVEIRA et al, 2017).

Apenas em 1961 aprovou-se a Lei 4.024/61, instituindo as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, apresentando um capítulo voltado ao Processo de Formação do Magistério, abordando assuntos como o ensino normal e a formação de professores para o grau médio nas Faculdades de Filosofia e cursos em Institutos de Educação. Além disso, também aprovou-se um Artigo estabelecendo que os cursos de licenciatura deveriam conter em seus currículos disciplinas fixadas do bacharelado, compreendendo a licenciatura com um grau equivalente ao bacharelado e não igual a este (OLIVEIRA et al, 2017).

Ainda na década de 60, as Universidades realizaram importantes discussões, objetivando traçar direcionamentos à educação superior. Em 1968, a Lei 5.540/68 foi promulgada, que se referia à Reforma Universitária, acarretando inovações como a obrigatoriedade da frequência, implantação de um sistema de créditos e manutenção dos cursos de pequena duração (OLIVEIRA et al, 2017). No entanto, mesmo diante dessas novas inovações, destacou-se no modelo de formação a fragmentação entre as disciplinas específicas e as pedagógicas.

Nas décadas de 60 e 70, os projetos de ensino de ciências e os cursos de formação de professores enfatizavam uma perspectiva de relação processo/produto, tratando a educação pela tendência da funcionalidade do ensino (SÁ, 2009). Nessa perspectiva, as pesquisas baseadas nesse enfoque avaliavam a eficácia do ensino através da ação do professor e do seu impacto na aprendizagem dos estudantes, o que desconsiderava a complexidade do processo de ensino e aprendizagem, servindo apenas para criticar o professor (LIMA, 2003).

Na década de 80, iniciaram-se discussões a respeito da reformulação dos cursos de formação de professores (OLIVEIRA et al, 2017), que buscavam articular atividades dos docentes com as dos alunos. Esse período de discussões representou uma ruptura do pensamento tecnicista, uma vez que buscou o avanço na concepção de formação do educador sendo que o mesmo deveria ter um amplo conhecimento de sua realidade com uma consciência crítica. Nessa década, as pesquisas sobre a formação dos professores passaram a priorizar os aspectos políticos e pedagógicos, enfatizando questões sociais, estratégias de ensino, como a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), dando-se menor destaque às técnicas (SÁ, 2009). Sendo assim, iniciou-se uma mudança de enfoque nas pesquisas relacionadas à formação docente, o que desencadeou a busca de novos conhecimentos para garantir e legitimar a profissão, retirando o foco em seu comportamento para a cognição e aprendizagem em sala de aula.

Apenas na década de 90, a formação docente passou a ser especificamente exigida em nível superior, com a promulgação da LDB, Lei 9.394/96 (FREITA, 2002; MESQUITA; CARDOSO; SOARES, 2013 *apud* OLIVEIRA et al, 2017), acentuando a exigência dentro das instituições de ensino superior de que os cursos de licenciatura possuísem um Projeto Político Pedagógico. De acordo com Nóvoa (1997), as pesquisas da década de 1990 tomaram como ponto de partida a premissa da complexidade da prática pedagógica e dos saberes docentes ao resgatar o papel do professor e a necessidade de se pensar sua formação para além da acadêmica, envolvendo também os aspectos de desenvolvimento pessoal e organizacional da profissão.

Nota-se assim, que as pesquisas sobre formação docente têm apresentado mudanças ao longo do tempo (GARCIA, 1995) e têm se fortalecido nos últimos anos. Estas pesquisas apresentam a existência de diferentes modelos de formação de professores, como o da racionalidade prática e o da racionalidade técnica (SCHÖN, 2000). Os modelos técnicos consideraram a prática docente uma aplicação do conhecimento científico para resolver problemas educacionais, desenvolvendo profissionais meramente sistemáticos e técnicos que seguem recomendações teóricas e técnicas de conhecimentos acadêmicos (SCHÖN, 2000). Os modelos práticos, por sua vez, caracterizam-se por uma educação traçada como um processo complexo que requer o desenvolvimento de um profissional que conduza o processo de aprendizagem pelas ações dos participantes, refletindo, questionando e pesquisando sobre a prática docente cotidiana (SCHÖN, 2000).

Schön criticava o paradigma de formação profissional pautado na lógica da racionalidade técnica e propôs uma formação de professores que relaciona a teoria e a prática, por meio de um ensino reflexivo, baseado, portanto, no processo de reflexão na ação, em que o aprender seja privilegiado por meio do fazer e cuja capacidade de refletir seja estimulada pela interação professor-estudante, nas diferentes situações práticas (SCHÖN, 2000).

Dessa forma, a prática reflexiva proporciona aos professores oportunidades para seu desenvolvimento profissional e pessoal, tornando-os profissionais mais conscientes de si, ajudando-os a libertarem-se de comportamentos impulsivos e rotineiros, permitindo-lhes agir de forma intencional, distinguindo-os como seres humanos informados, sendo esta uma característica da ação inteligente. No entanto, essa prática só será alcançada quando a formação profissional for estruturada para tal.

É necessário destacar que apesar do enorme interesse pela ideia do professor reflexivo, muitas críticas têm sido apontadas, principalmente às ideias de Schön. De acordo com Zeichner (2003), o que falta na concepção de ensino reflexivo, é uma noção de como as

teorias práticas que residem nas práticas do educador não de contribuir com o processo de desenvolvimento do professor e destaca as seguintes contradições:

[...] limitação do processo reflexivo a considerações sobre a habilidade e as estratégias docentes (os meios de instrução), a exclusão de definir o conteúdo e os fins de ensino, além dos aspectos morais e éticos do ensino no âmbito do educador. A este se nega a oportunidade de fazer qualquer coisa que não seja afinar e ajustar os meios para atingir os fins determinados por outros [...] a clara ênfase em focar internamente as reflexões dos professores, sobre sua própria atividade ou seus alunos, negligenciando toda e qualquer consideração acerca das condições sociais do ensino que influenciam seu trabalho na sala de aula. Essa tendência individualista torna menos provável que os professores consigam enfrentar e transformar tais aspectos estruturais de sua atividade, que os impedem de atingir suas metas educacionais. (ZEICHNER, 2003, p. 44).

Marsiglia e Martins (2013) consideram que a teoria do “professor reflexivo” produz o esvaziamento e a desvalorização docente, uma vez que apoia uma aprendizagem baseada no saber experiencial e não nos conteúdos e questionam como é possível realizar uma reflexão sobre a prática sem fundamentos teóricos.

Diante disso, entre as críticas realizadas por Zeichner e muitos outros pesquisadores, destacam-se: a que se refere ao fato de os pressupostos do trabalho de Donald Schön se sustentarem em práticas reflexivas individualizadas, nas quais o professor é o responsável por enfrentar os problemas de sua prática pedagógica; a que se refere à ausência de um conteúdo definido para a reflexão ou uma teoria que norteie a reflexão; e a que se refere à ênfase na prática do professor, considerada limitada do ponto de vista teórico e da complexidade do processo educativo (OLIVEIRA, 2013).

No entanto, apesar das contradições da formação reflexiva, esta mostra-se como uma importante possibilidade para superar muitos desafios educacionais da atualidade. Dessa forma, buscou-se pontuar alguns aspectos e características do ensino por investigação que podem auxiliar na superação de algumas das contradições da formação reflexiva.

Com relação ao que se refere à ênfase às práticas reflexivas individualizadas, nas quais o professor é o responsável por enfrentar os problemas de sua prática pedagógica, considera-se o ensino por investigação uma possibilidade de superação à essa contradição, uma vez que favorece a reflexão coletiva. De acordo com Azevedo (2008), em uma atividade investigativa, o processo de reflexão docente pode ocorrer em diferentes níveis. Na atividade investigativa de ensino, a

essência do trabalho docente, é um processo composto por ações coletivas, em que se busca, por meio de colaborações e trocas, identificar as necessidades de cada participante e transformá-las em necessidades

coletivas, para a partir daí tentar compreender o problema de ensino e traçar o plano de trabalho para buscar resolvê-lo. Os professores são os sujeitos da atividade investigativa de ensino, pois ao se colocarem em “atividade”, na postura de investigadores de sua prática, delimitam seus problemas de ensino, planejam suas hipóteses de trabalho [...] que são, por eles, testadas, ao serem desenvolvidas junto aos seus alunos, cujos resultados são observados, gerando motivos de reflexões. As reflexões, realizadas neste contexto investigativo e coletivo, criam oportunidades para o planejamento de novas ações, de novos desenvolvimentos, de novas observações e de novas reflexões. (AZEVEDO, 2008, p. 32-33).

Considera-se um bom momento de reflexão coletiva, o de finalização da atividade investigativa, pois o processo precisa ser retomado, desde o seu planejamento até as conclusões, ou seja, o docente necessita refazer o problema e fomentar a participação, para que as falas e ações dos estudantes componham o quadro das próximas ações realizadas.

Entende-se, assim, que no ensino por investigação a reflexão pode ser iniciada com a observação dos resultados, ou seja, quando o docente está diante de seus estudantes, e prosseguir nos momentos de análises coletivas, que apresentam um grande potencial, com possibilidades de apontar as novas necessidades e os novos problemas de ensino a serem investigados (AZEVEDO, 2008).

Um segundo ponto a ser destacado é o fato do professor, na abordagem investigativa, precisar: apresentar os conteúdos em forma de questões ou situações problemas; atuar de forma provocadora, propondo situações que despertem a curiosidade; preocupar-se em criar um espaço físico, social e emocional para dê suporte à investigação; observar os estudantes para agir a partir dessas observações; reconhecer o trabalho dos estudantes para ampliar as experiências baseadas em suas atividades; conduzir as atividades de forma a ampliar o raciocínio dos estudantes e; conduzir discussões, debates e perguntas para aprofundar o entendimento (VALDEZ, 2017). Portanto, o professor necessita não apenas conhecer a natureza da sua disciplina e dos conteúdos, mas também conhecer e saber conduzir uma investigação.

Dessa forma, considera-se o ensino por investigação uma oportunidade de vincular diferentes tipos de conteúdos, sejam eles específicos ou pedagógicos, contribuindo ao que se refere, na formação reflexiva, à ênfase na prática do professor, considerada limitada do ponto de vista teórico e da complexidade do processo educativo, pois ao planejar atividades investigativas o professor precisará trabalhar com conteúdos específicos da disciplina responsável, com os conteúdos pedagógicos específicos e, ainda, com conteúdos teóricos sobre ensino por investigação, para que de fato saiba utilizar esta abordagem.

Nesse sentido, de acordo com Marcelo Garcia (1999), será necessário um tipo de apoio profissional técnico, que trabalhe no sentido de apresentar modelos para os professores e que ajude na utilização deste modelo de ensino, promovendo uma reflexão sobre a ação. Portanto, será necessário que durante a formação ocorram: apresentações teóricas sobre um determinado conteúdo ou competência didática, acompanhadas de exemplos práticos que demonstrem e sirvam como modelos sobre como se executa uma investigação; apresentações de exemplos de pesquisas com sugestões de atividades; e possibilidades que permitam o professor desenvolver e aplicar seu próprio planejamento, refletir sobre o desenvolvimento da atividade, realizar reformulações e compartilhar suas experiências com colegas.

Por fim, com relação à ausência de um conteúdo definido para a reflexão ou uma teoria que norteie a reflexão, considera-se que o ensino por investigação pode servir como orientador desse processo reflexivo. No entanto, poucas pesquisas discutem quais subsídios formativos podem favorecer esse processo de formação de professores. Por isso, há necessidade de pesquisas que forneçam e mostrem quais subsídios formativos são necessários para uma formação na perspectiva investigativa e reflexiva.

Após destacar tais contribuições, cabe ressaltar que apesar dos modelos da racionalidade prática apresentarem maiores benefícios e contribuições para o desenvolvimento docente, Schön (2000) aponta que os cursos formativos que mais se dedicam à pesquisa estão baseados na racionalidade técnica, restringindo-se à preparação científica que, em alguns casos, é complementada pela formação pedagógica (GIL-PÉREZ; CARVALHO, 2001). Aponta-se (PEREIRA, 2006) que essa questão acaba originando uma falta de integração entre as disciplinas científicas e as disciplinas pedagógicas, presente no modelo de graduação “3 + 1” (3 anos de bacharelado e 1 de licenciatura) e que esta problemática está presente, principalmente, nos cursos de licenciatura em instituições responsáveis por disciplinas específicas.

Nesse sentido, concordando com Pimenta (2008), há a necessidade de discutir que ao tratarmos de formação inicial de professores para a educação básica, constata-se uma distância entre o processo formativo do professor com a realidade encontrada nas escolas. Sendo assim, há de se pensar na necessidade de uma formação inicial que de fato prepare o futuro professor para o cotidiano de sua profissão, pensando em um currículo interdisciplinar, que integre os conteúdos científicos com os pedagógicos, assim como a necessidade dos cursos de formação inicial de professores reverem a matriz curricular e as relações que estabelecem com as escolas (GARCIA, 1999).

### **1.3. Formação inicial de professores sob a perspectiva do processo investigativo**

Considerando que as propostas de ensino por investigação podem contribuir para o alcance dos objetivos do ensino de ciências, considera-se que a formação inicial de professores deveria oportunizar para os licenciandos refletirem sobre suas concepções, fundamentos teóricos relacionados ao ensino por investigação, assim como elaborar e desenvolver atividades, buscando, assim, evoluir suas concepções e aprimorarem suas práticas. No entanto, como visto anteriormente, a maioria dos cursos de formação de professores segue a racionalidade técnica, não sendo o melhor modelo quando o objetivo é a investigação científica. Conseqüentemente, necessita-se discutir se os futuros professores estão de fato preparados para trabalhar com a investigação, se os cursos formativos discutem e trabalham com essa abordagem e, ainda, se consideram as recomendações dos documentos oficiais norteadores da educação básica. Dessa forma, cabe, neste tópico, uma reflexão sobre o preparo do futuro profissional para o desenvolvimento do ensino de ciências por investigação, assim como uma descrição das dificuldades dos professores em aplicá-lo e desenvolvê-lo.

As características do ensino por investigação podem ser facilmente desenvolvidas nas aulas de Ciências, no entanto, o docente precisa compreender tais características da abordagem e seus elementos essenciais, assim como, tenha condições de trabalho adequadas para o desenvolvimento de aulas investigativas.

Pensando nisso, o processo formativo tem uma importante função de apresentar o ensino por investigação aos futuros professores e oferecer uma preparação e suporte no seu desenvolvimento, pois ao assumir uma proposta investigativa, o professor precisará atentar-se para uma série de questões que norteiam este tipo de atividade.

Considera-se o ensino por investigação e a construção de atividades investigativas uma possibilidade de envolver professores e estudantes em processos construtivos, no qual o professor tem a possibilidade de poder atuar de forma mais livre, construir práticas pedagógicas mais desafiadoras, criativas e reflexivas, desenvolver competências e habilidades cognitivas mais complexas e aprimorar sua prática educativa (BARROW, 2006; COELHO; TIMM; SANTOS, 2010).

O desenvolvimento do ensino de ciências por investigação revela a emergência de novas necessidades formativas, para as quais, em sua maioria, os professores não possuem preparo durante a formação inicial. Para Driver et al (1999) e Santos (2013) (*apud* VALDEZ, 2017):

[...] alcançar esse ideal de atuação problematizadora exige muito do professor, que constantemente deve pesquisar e planejar aulas, refletir sobre as práticas empregadas, avaliar e acompanhar as atividades e efetivamente colaborar com o aprendizado do estudante. (VALDEZ, 2017, p. 23).

Santana e Franzolin (2018) indicam em seu trabalho pesquisas (COLOMBO JUNIOR et al., 2012; MATOS; VALADARES, 2001; ROSA; PEREZ; DRUM, 2007; TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015; ZOMPERO; LABURÚ, 2011) que discutem como o ensino de Ciências por investigação é utilizado raramente nas aulas de Ciências pelos professores. Aponta-se que “um dos problemas relacionados à implementação dessas inovações é o fato de que muitos professores o fazem segundo as antigas metodologias de ensino” (SANTANA; FRANZOLIN, 2018). Isto pode-se dar, principalmente, pelos desafios enfrentados durante a aplicação de atividades investigativas ou por desconhecerem a abordagem didática, destacando possíveis falhas no processo de formação inicial destes professores.

Windschitl (2003) comenta que professores recém formados não costumam trabalhar com essa abordagem didática nas suas aulas ou quando trabalham, os projetos não configuram investigações autênticas. Para o autor, o trabalho com o ensino por investigação está associado às experiências prévias dos professores e este é um fator determinante para o ensino através de investigações autênticas (SANTANA; FRANZOLIN, 2018).

Cabe ressaltar que a responsabilidade pela baixa utilização do ensino por investigação não se restringe ao professor, pois a atuação nessa perspectiva demanda formação e condições de trabalho adequadas. Com a falta de aproximação, suporte e capacitação durante a formação inicial, os licenciandos podem finalizar o curso com ideias errôneas sobre o ensino por investigação e encontrar diversas dificuldades ao aplicar e desenvolver essa abordagem de ensino. Isto é um agravante, já que esses futuros professores podem considerar o ensino por investigação como uma estratégia didática ineficaz e optarem por atividades tradicionais, como leituras e resolução de exercícios, situações consideradas mais fáceis de manejar e com boa aceitação dos estudantes (CRAWFORD, 2000), já que muitas vezes não possuem uma profunda compreensão sobre o significado do ensino por investigação e do conteúdo específico a ser ensinado, o que compromete a implementação de atividades investigativas.

De acordo com Crawford (2000) é compreensível que os professores apresentem dificuldades e concepções errôneas e equivocadas, pois construir estratégias para inserir práticas didáticas baseadas na investigação é uma tarefa complexa, que demanda muitas habilidades específicas. Uma das explicações para isso pode ser a falta de aproximação dos

docentes com o ensino por investigação durante sua formação inicial (CRAWFORD, 2000), sendo um dos fatores relacionados a dificuldades apresentadas pelos professores. Estes autores concordam que os professores não precisam de modelos prontos de atividades investigativas para implementar em sala de aula a abordagem mas que, durante a sua formação inicial, sejam oferecidos subsídios teóricos para o futuro professor entrar em contato e conseguir compreender a abordagem didática do ensino de ciências por investigação, assim como um repertório de ideias que possibilitem ao futuro professor a compreensão de como os conceitos ligados ao ensino de ciências por investigação se concretizam na prática. Além de subsídios e repertórios, seria importante desenvolver, nos licenciandos, a autonomia para que elaborem suas próprias atividades investigativas.

Desta forma, entende-se que é necessário disponibilizar subsídios formativos aos licenciandos para que construam saberes relacionados a esta abordagem didática. Esses subsídios seriam dados e/ou informações, que podem ser entendidos como necessidades formativas, essenciais para uma boa formação. Portanto, nessa ótica, ao pensar em necessidades em âmbito educacional, necessita-se atentar-se em informações que corroboram a qualidade da formação inicial, ou seja, subsídios voltados ao processo formativo, os chamados subsídios formativos.

Neste contexto, Marcelo Garcia (1999) determina que a investigação das necessidades é uma das funções que todo o curso de formação de professores deveria desenvolver, buscando assegurar uma formação ampla, flexível, planejada e de qualidade. Além disso, o autor destaca que essa investigação torna-se um primeiro passo para o processo de avaliação dos programas de licenciatura, uma vez que fundamenta o trabalho que os docentes desenvolvem nas instituições escolares.

Levando isso em consideração, para que o professor sinta-se mais seguro e preparado em aplicar uma atividade investigativa, os cursos de formação inicial podem, por exemplo, proporcionar um maior direcionamento e mediação no preparo e na aplicação de uma atividade investigativa (CRAWFORD, 2000).

De acordo com Crawford (2000), a elaboração de materiais para serem trabalhados em atividades investigativas, o trabalho com conteúdos pedagógicos específicos e conteúdos teóricos sobre ensino por investigação são aspectos que devem estar presentes em cursos de formação inicial de professores de Ciências. Esses elementos podem favorecer os futuros professores na implementação do ensino por investigação em sala de aula.

Scarpa (2015), por exemplo, aponta que deve haver “a preocupação em auxiliar o professor a olhar para determinadas atividades e sequências didáticas e compreender qual é o

seu papel e qual é o papel do aluno, de forma a incentivar a argumentação em sala de aula.” (SCARPA, 2015, p. 24).

Nesse sentido, proporcionar conteúdos relacionados ao ensino de ciências por investigação durante o processo formativo pode possibilitar que os futuros docentes desenvolvam compreensões acerca dessa abordagem didática e aprofundem seus conhecimentos, principalmente com relação aos objetivos e a importância dessa abordagem para o alcance do objetivo do ensino de ciências. Além disso, essas contribuições proporcionadas pela formação inicial permitem que os licenciandos tenham contato com a dinâmica da sala de aula, possam realizar trabalhos colaborativos em grupos de estudos, desenvolvam atividades investigativas, focalizem em aspectos referentes à didática e problemáticas da sua futura profissão docente e desenvolvam habilidades acerca da perspectiva do ensino de ciências por investigação (BARROW, 2006). Segundo Sasseron (2018):

É esperado que os processos de formação possam atender a este tema, de forma que os professores possam analisar e produzir materiais adequados para que a investigação seja trabalhada (SASSERON, 2018, p. 1083).

Apesar da emergente necessidade de proporcionar um processo formativo capaz de formar profissionais que promovam a investigação em sala de aula, ainda constata-se nas licenciaturas um formato técnico, frequentemente criticado (SUART; MARCONDES, 2017). Concordando com Suart e Marcondes (2017), não há como exigir dos futuros professores a promoção da investigação em sala de aula, promovendo a alfabetização científica e habilidades cognitivas, se os cursos de formação inicial ainda resistem aos formatos baseados na racionalidade técnica.

Existe uma necessidade de considerar a formação de professores para a perspectiva do ensino por investigação, buscando analisar os processos de formação. Diante desses apontamentos, é relevante identificar como os cursos de formação inicial de professores podem incluir o ensino por investigação em suas matrizes curriculares de modo a favorecer a construção de saberes docentes relacionados a essa temática.

## **2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O presente capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados no desenvolvimento da pesquisa. Sendo assim, apresenta-se, inicialmente, discussões que permitem caracterizar a presente pesquisa. Em seguida, apresenta-se o percurso metodológico da coleta e análise dos dados.

### **2.1. Caracterização da pesquisa**

De acordo com Moraes (2003), a pesquisa qualitativa objetiva aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa de determinadas informações, tendo a pretensão de compreensão e não de testar hipóteses. Além disso, a abordagem qualitativa se preocupa em aprofundar aspectos da realidade e não com sua quantificação (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Caminhando nesse sentido, o trabalho aqui apresentado consiste em uma pesquisa qualitativa.

Os dados que compõem a pesquisa baseiam-se em uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) e no desenvolvimento de uma Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE). Sendo os dados analisados segundo a Análise de Conteúdo, descrita por Bardin (2009), selecionada em razão de constituir-se uma metodologia de pesquisa que auxilia a reinterpretar mensagens e alcançar uma compreensão de seus significados, em um nível além de uma leitura comum, podendo ser utilizada para descrever e interpretar o conteúdo dos mais diversos materiais.

### **2.2. Percurso metodológico**

#### **2.2.1. Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS)**

A primeira etapa da pesquisa consistiu em uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) de dissertações e teses sobre ensino de ciências por investigação e formação inicial de professores, buscando identificar quais subsídios formativos são recomendados durante o processo formativo para contribuir na construção de conhecimentos e saberes pedagógicos relacionados ao ensino por investigação.

De acordo com Fink (2019) uma revisão bibliográfica sistemática é um método sistemático, explícito, abrangente e reprodutível que permite ao pesquisador identificar,

avaliar e sintetizar as pesquisas existentes produzidas por pesquisadores e estudiosos dentro de um tema específico, de modo a ter uma maior familiaridade com o problema, o aprimoramento de ideias ou descoberta de intuições (GIL, 2007). Como complementa Ferreira (2002), as revisões bibliográficas parecem

trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas [...]. (FERREIRA, 2002, p. 258).

Okoli (2015) apresenta um guia para o desenvolvimento de uma revisão bibliográfica sistemática e descreve, de forma detalhada, oito etapas para assegurar uma revisão bibliográfica rigorosa que resume e discute de forma abrangente a literatura existente, sendo elas: 1. Identificar o objetivo; 2. Elaborar o protocolo e instruir a equipe; 3. Aplicar um filtro prático; 4. Fundamentar opções na literatura; 5. Extrair dados; 6. Avaliar a qualidade; 7. Sintetizar os estudos; e, por fim, 8. Escrever a revisão.

Dessa forma, a revisão bibliográfica sistemática realizada nesta pesquisa seguiu as etapas apresentadas por Okoli (2015), buscando identificar e traçar uma discussão sobre os subsídios formativos necessários durante a formação inicial que possibilitam a construção de saberes docentes relacionados ao ensino por investigação e, conseqüentemente, uma formação na qual os futuros professores sejam capazes de trabalhar com o processo investigativo.

Traçado o objetivo da RBS e da elaboração de um percurso metodológico, iniciou-se o processo de levantamento dos trabalhos. O objetivo do levantamento foi identificar teses e dissertações que abordam propostas formativas na formação inicial que envolvem o ensino de ciências por investigação.

Os trabalhos foram selecionados através da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)<sup>1</sup>, uma plataforma que integra e dissemina, em um só portal de busca, os textos completos das teses e dissertações defendidas nas instituições brasileiras de ensino e pesquisa, contribuindo com o aumento da visibilidade da produção científica nacional e a difusão de informações de interesse científico e tecnológico para a sociedade em geral.

Neste banco de dados buscou-se por trabalhos publicados entre 2001 e 2021, que possuíssem os termos pré-selecionados no título, e/ou resumo, e/ou palavras-chaves. Os termos aqui selecionados foram: “ensino por investigação”, “atividade investigativa”,

---

<sup>1</sup> link: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>

“abordagem didática investigativa”, “abordagem investigativa”, “sequência didática investigativa” e “formação de professores”, “formação docente”, e “licenciatura”.

A busca resultou em um total de 34 teses e 60 dissertações. No entanto, esta relação incluía trabalhos que abordam questões de diferentes esferas e, por essa razão, para sistematizar os dados obtidos e alcançar o objetivo proposto, optou-se por realizar uma busca avançada. Assim, buscando contemplar o tema da pesquisa, leu-se o título, resumo e palavras-chaves de cada trabalho para a seleção daqueles que tratavam sobre o ensino de ciências e exclusão daqueles que não apresentaram relação direta com o tema e público-alvo.

Esta nova busca apresentou um total 17 trabalhos, sendo 5 teses e 12 dissertações, analisados conforme os pressupostos da Análise de Conteúdo descrita por Bardin (2009). A relação dos trabalhos, conforme sua numeração, título, autores e ano de publicação é apresentada no Quadro 3.

**Quadro 3:** Trabalhos coletados na RBS, conforme numeração, título, autores e ano.

<b>Numeração</b>	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>
<b>T1</b>	Um estudo sobre a formação inicial e continuada de professores de ciências: o ensino por investigação na construção do profissional reflexivo	OLIVEIRA, A. L. de.	2013
<b>T2</b>	Discursos de professores sobre ensino de ciências por investigação	SÁ, E. F. de.	2009
<b>T3</b>	História da biologia e natureza da ciência na formação inicial de professores: uma sequência didática sobre reprodução animal no século XVIII nos estudos de Charles Bonnet e Abraham Trembley	BERÇOT, F. F.	2018
<b>T4</b>	O ensino de ciências no contexto dos anos iniciais da escola fundamental: a formação docente e as práticas pedagógicas	MULINE, L. S.	2018
<b>T5</b>	Formação inicial de professores de química: o processo de reflexão orientada visando o desenvolvimento de práticas educativas no ensino médio	SUART, R. de C.	2016
<b>D1</b>	A proposta de ensino por investigação e o processo de formação inicial de professores de ciências: reflexões sobre a construção de um modelo didático pessoal	GAZOLA, R. J. C.	2013
<b>D2</b>	Uma proposta de metodologia para o ensino de Física usando robótica de baixíssimo custo	ARAUJO, A. V. P. R. de.	2013

<b>D3</b>	Aspectos de ensino por investigação em uma sequência didática elaborada por futuros professores	VILARRUBIA, A. C. F.	2017
<b>D4</b>	Atividades didáticas de Física na formação inicial professores de biologia	GONÇALVES, A.	2019
<b>D5</b>	Atuação do PIBID Ciências em uma sequência didática investigativa sobre Alquimia	COURA, M. I. M. da C.	2016
<b>D6</b>	O ensino por investigação criando possibilidades para os professores de ciências e biologia em formação inicial a partir da pesquisa-ação	ABREU, F. C. N. de.	2021
<b>D7</b>	Habilidades científicas na formação inicial de professor de ciências: contribuições de atividades experimentais investigativas	FRAZÃO, L. da S.	2020
<b>D8</b>	Limites e possibilidades das atividades experimentais por investigação no ensino de física através da perspectiva do ciclo da experiência de Kelly	SILVA, I. J. S. da.	2017
<b>D9</b>	Discutindo a física das marés como proposta para a crise de energia elétrica	FERREIRA, J. C.	2016
<b>D10</b>	Utilizando o ciclo da experiência de Kelly para analisar visões de Ciência e Tecnologia de licenciandos em física quando utilizam a robótica educacional	SANTOS, J. P. da S.	2016
<b>D11</b>	Problemas e problematização no Ensino de Química: um estudo com graduandos de universidades do Oeste do Paraná	MORI, L.	2019
<b>D12</b>	Proposta e avaliação de uma sequência didática para aulas prático-laboratoriais no ensino superior em química	THEODORO, M. E. C.	2016

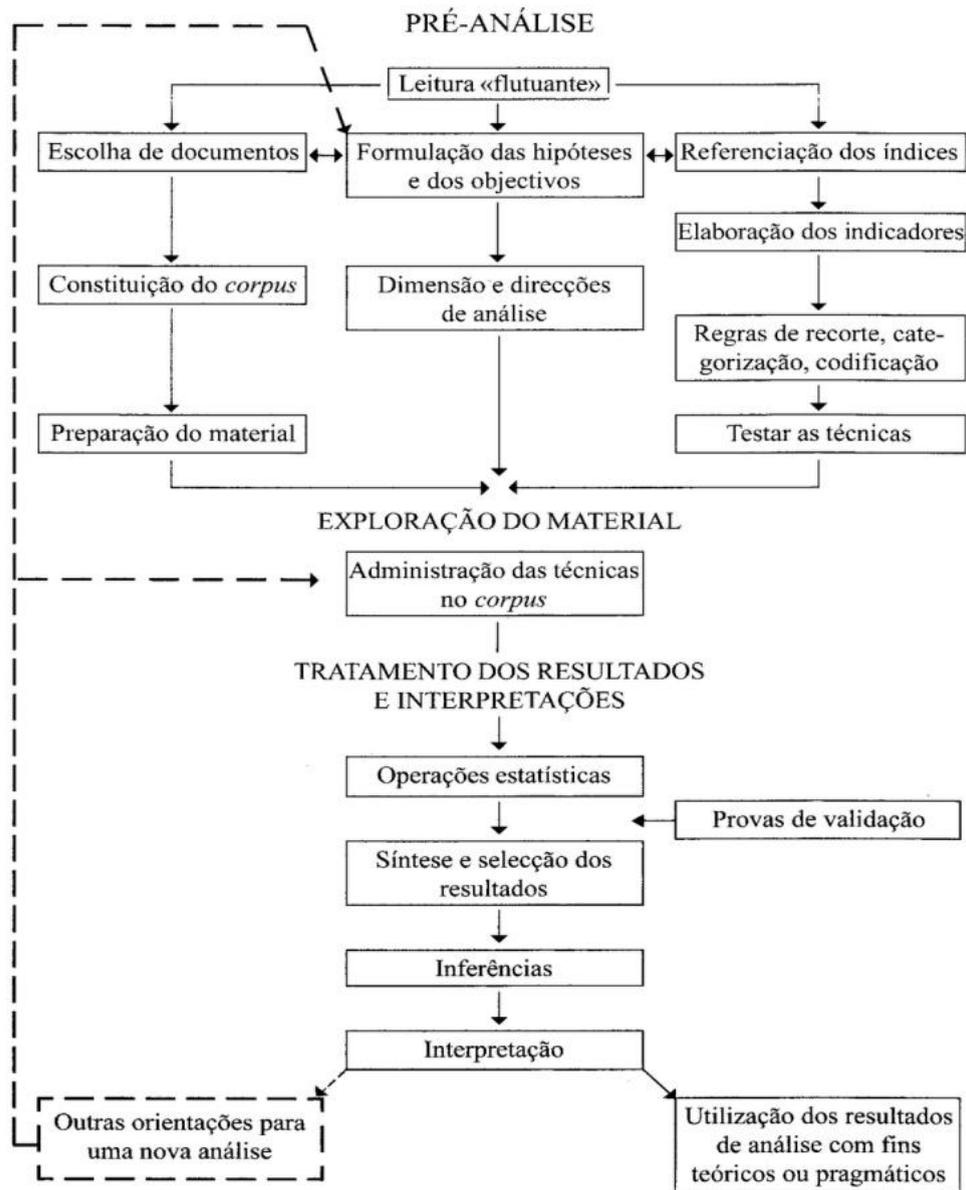
T = Tese de doutorado; D = Dissertação de mestrado.

**Fonte:** Elaborado pela autora.

### 2.2.2. Análise dos dados da Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS)

Para operacionalizar a análise dos dados obtidos pela RBS utilizou-se a Análise de Conteúdo, descrita por Bardin (2009), que consiste em três etapas: pré-análise; exploração do material e tratamento dos resultados (Figura 1), de modo a “classificar os elementos nas diversas gavetas segundo critérios susceptíveis de fazer surgir um sentido capaz de introduzir numa certa ordem na confusão inicial” (BARDIN, 2009, p. 37). As etapas da análise são descritas a seguir.

**Figura 1:** Fluxograma de desenvolvimento da Análise de Conteúdo.



Fonte: Bardin, 2016, p.132.

**I) Pré-análise** – foram realizadas leituras exploratórias/flutuantes e minuciosas das informações contidas nos trabalhos, sendo a atenção direcionada para possíveis subsídios formativos para a construção de saberes relacionados ao ensino por investigação. Nesta fase pré-analítica objetivou-se identificar unidades de registro (palavras-chaves) e unidades de contexto (trechos e parágrafos), buscando explorar o contexto em que uma determinada unidade ocorre, não apenas sua frequência, selecionando trechos específicos que contemplassem temas relativos à pesquisa e sinalizassem possibilidades de subsídios

formativos, sendo então, destacados com grifos e organizados em um quadro para posterior análise.

Cabe destacar que nesta etapa da análise três trabalhos (D9, D12 e T4) foram desconsiderados e não seguiram para as etapas seguintes, pois não apresentaram unidades referentes ao tema da presente pesquisa. Tiveram enfoques diferentes, sendo em seus objetivos ou público-alvo como, por exemplo, a investigação de práticas pedagógicas dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental no contexto da educação científica.

**II) Exploração do material** – nesta etapa procedeu-se a releitura do material, mais profunda e realizando fichamentos, para conferir cada um dos trechos grifados, fazendo uma releitura de cada um com o intuito de reorganizar, ordenar e até mesmo quantificar a frequência de acordo com as unidades de registro e contexto. Diante disso, para facilitar o processo de organização das unidades optou-se por codificar cada uma, sendo: T para Tese e D para Dissertação, com suas respectivas numerações conforme a ordem do Quadro 3, e U para Unidade, seguindo uma numeração que considerou a ordem de seleção e organização no [Apêndice E](#) e alguns exemplares no Quadro 5.

Posteriormente, realizou-se o processo de eleição de categorias e subcategorias, considerando os objetivos da pesquisa, procurando atingi-los. De acordo com as recomendações de Lüdke e André (1986, p. 43) “não existem normas e procedimentos padronizados para a criação de categorias, mas acredita-se que um quadro teórico consistente pode auxiliar uma seleção inicial mais segura e relevante”. Bardin (2016, p. 149) discute que as categorias podem ser criadas a partir de dois processos inversos, a *priori* ou a *posteriori*, isto é, a partir apenas dos fundamentos teóricos ou após a coleta de dados e classificação progressiva das unidades de registro e contexto.

Neste trabalho, as categorias e subcategorias foram criadas *a posteriori*, sendo resultado da classificação progressiva das unidades de registro e contexto. Para tal, as unidades foram grifadas e organizadas em um quadro, codificadas e, então, agrupadas, conforme similaridade, em categorias e subcategorias.

**III) Tratamento dos resultados obtidos e interpretação inferencial** – etapa de apresentação das discussões e reflexões sobre os trabalhos analisados e da análise das categorias, em que cada grupo de registros identificados foi interpretado, organizado e analisado.

### 2.2.3. Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE)

Levando em consideração o objetivo de identificar quais subsídios formativos são necessários aos licenciandos e indicar de que modo podem ser abordados durante o processo formativo, a segunda etapa da pesquisa consistiu no desenvolvimento de uma proposta de Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE). A ACIEPE que buscou identificar quais subsídios formativos são recomendados por licenciandos e professores, discutir o potencial desses subsídios formativos e como podem ser abordados na formação inicial em ciências, buscando construir, em conjunto com os participantes, estratégias para subsidiar o ensino por investigação na formação inicial de professores de ciências.

#### **I) Construção da Atividade Curricular de Integração de Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE)**

As Atividades Curriculares de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPEs) são atividades curriculares complementares inseridas nos currículos de graduação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Portanto, a ACIEPE se destaca por ser uma experiência educativa, científica e cultural que procura promover e fomentar o relacionamento da Universidade com diferentes segmentos da sociedade (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, [s.d.]).

Com relação à pesquisa e extensão, a ACIEPE se constitui como uma possibilidade de diálogo com a sociedade, buscando construir e reconstruir conhecimentos acerca da realidade, a descoberta e experimentação de soluções de problemas. Com relação ao ensino, se constitui como uma forma de reconhecimento de outros espaços educativos, buscando assim, ser um passo inicial para um percurso curricular diferenciado para alunos da UFSCar, ser uma possibilidade de curso complementar para o público externo à Universidade e, também, ser uma maneira de unir o ensino, a pesquisa e a extensão (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, [s.d.]).

Essas atividades diferenciam-se pela liberdade na escolha de temáticas, na definição da didática e abordagem metodológica e na definição do cronograma. Dessa forma, os participantes podem se matricular em qualquer uma constante no catálogo semestral, conforme sua preferência.

A ACIEPE teve seu início entre os meses de janeiro e abril de 2022 de forma virtual, totalizando 60 horas. Foram realizados encontros online, via Google Meet, e atividades assíncronas estruturadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da UFSCar, com 65 vagas disponíveis para licenciandos em biologia, física e química da UFSCar, assim como professores da área de ciências da natureza em atuação.

Quanto aos objetivos de aprendizagem aos participantes, destacam-se: compreender as características do ensino por investigação, identificar e investigar o potencial de atividades e de subsídios formativos relacionados ao ensino de ciências por investigação e construir estratégias para subsidiar o ensino nesta perspectiva na formação inicial de professores de ciências.

Para alcançar os objetivos propostos nesta ACIEPE, buscou-se realizar leituras e análises de artigos científicos sobre ensino por investigação, problematizações e situações-problemas sobre a formação inicial de professores sob a perspectiva do ensino de ciências por investigação, discussões sobre os desafios para subsidiar a formação inicial sob essa perspectiva e como desenvolver esse processo, assim como análises e avaliações de subsídios formativos. Também foi realizada a construção de planos de ensino para a formação inicial de professores de ciências no que diz respeito ao ensino por investigação, a fim de promover estratégias para subsidiar o trabalho dos professores com essa abordagem didática.

O cronograma detalhado do desenvolvimento da ACIEPE encontra-se no [APÊNDICE D](#), no qual apresenta-se os artigos lidos pelos participantes, as descrições das apresentações de slides, jogos e dinâmicas, assim como as atividades avaliativas e materiais desenvolvidas pelos participantes.

Realizou-se um total de 15 encontros, divididos em 6 tópicos principais, sendo eles: Introdução ao ensino por investigação; Ensino de ciências por investigação, histórico e pressupostos teóricos; Graus de investigação em sala de aula e estratégias de ensino investigativo; A formação de professores e o ensino de ciências por investigação; Estratégias de ensino investigativo e a formação de professores; Planejamento e avaliação de propostas para o ensino de ciências por investigação. O Quadro 4 apresenta de maneira simplificada o cronograma do curso.

**Quadro 4:** Cronograma da ACIEPE.

<b>Tópico</b>	<b>Data</b>	<b>Encontro/Conteúdo</b>	<b>Aula</b>
<b>Introdução ao ensino por investigação</b>	17/01	Síncrono - Apresentação da ACIEPE, expectativas e motivação dos participantes, organização de grupos	Aula 1
<b>Ensino de ciências por investigação, histórico e pressupostos teóricos</b>	17 a 24/01	Assíncrono - O que é ensino por investigação, históricos e contexto atual	Leitura
	24/01	Síncrono - Discussão dos artigos e sistematização com a construção de um mapa mental	Aula 2
<b>Graus de investigação em sala de aula e estratégias de ensino investigativo</b>	24 a 31/01	Assíncrono - Como ensinar ciência por investigação, benefícios e desafios	Leitura
	31/01	Síncrono - Discussão do artigo e dinâmica sobre os graus de investigação	Aula 3
<b>A formação de professores e o ensino de ciências por investigação</b>	07/02	Síncrono - Desafios para a efetivação do ensino de ciências por investigação e a formação de professores	Aula 4
	14/02	Síncrono - Papel do docente no ensino por investigação	Aula 5
	14 a 21/02	Assíncrono - Aspectos históricos da formação de professores e o papel docente no ensino investigativo	Leitura e resenha
	21/02	Síncrono - A formação inicial de professores e o ensino de ciências por investigação	Aula 6
<b>Estratégias de ensino investigativo e a formação de professores</b>	07/03	Síncrono - Sistematização dos desafios da formação sob perspectiva do ensino investigativo e discussão sobre como podemos melhorar a formação inicial quando refletimos sobre os saberes docentes e subsídios formativos	Aula 7
	07 a 14/03	Assíncrono - Pesquisa dos subsídios formativos	Atividade
	14/03	Assíncrono - Tempo destinado para a realização da pesquisa e discussão no fórum	Aula 8
	14 a 21/03	Assíncrono - Discussão no fórum sobre a pesquisa dos subsídios formativos	Atividade
<b>Planejamento e avaliação de propostas para o ensino de ciências por investigação</b>	21/03	Síncrono - Replanejamento das atividades e análise dos subsídios e debate sobre os subsídios formativos, explicação da construção do plano de ensino para subsidiar a formação inicial de professores de ciências por meio de estratégias no que diz respeito ao ensino por investigação e discussão sobre o potencial dos subsídios formativos	Aula 9
	21/03	Assíncrono - Comentário no fórum	Atividade
	21 a 28/03	Assíncronos - Tempo destinado a pesquisas, discussões e elaboração do plano de ensino	Aulas 10 e 11
	04/04	Síncrono - Apresentação do andamento dos planos de ensino e discussões	Aula 12

	04 a 18/04	Assíncrono - Tempo destinado a pesquisas, discussões e elaboração do plano de ensino	Aula 13
	18/04	Síncrono - Apresentação dos planos de ensino e discussões	Aula 14
	25/04	Síncrono - Encerramento com discussão dos dados da pesquisa e avaliação da ACIEPE	Aula 15

**Fonte:** Elaborado pela autora.

Os encontros realizados durante o desenvolvimento da ACIEPE, na plataforma Google Meet, foram gravados e transcritos, sendo os dados tratados conforme a análise de conteúdo, buscando analisar de forma minuciosa, respeitando a singularidade e valorizando a riqueza de informações.

## **II) Divulgação e Elaboração da Atividade Curricular de Integração de Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE)**

Finalizada a etapa de construção da ACIEPE, realizou-se o cadastro do projeto na Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) da UFSCar. A seguir, iniciou-se o processo de elaboração, ou seja, todas as atividades planejadas e descritas no cronograma foram apresentadas detalhadamente no AVA do curso.

Além disso, iniciou-se o processo de divulgação do curso, através das redes sociais, como Facebook, Instagram e Whatsapp. Para a divulgação elaborou-se um post com as informações básicas do curso e uma explicação sobre como se inscrever. Para a inscrição voltada ao público externo da UFSCar, bastava entrar no formulário elaborado na plataforma do Google, o qual continha informações mais detalhadas do curso e da presente pesquisa e perguntas como: nome completo; endereço; nome da escola em que trabalha; tipo de vínculo com a escola; tipo da escola; atuação; e-mail; telefone, CPF; sexo; data de nascimento e cidade e estado de nascimento. Já para o público interno bastava se matricular pelo sistema SIGA da UFSCar.

Por último, solicitou-se, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), a aceitação de participação na presente pesquisa caso a inscrição fosse aceita e assim, pudessem constituir dados de análise. Ao final do processo de inscrição, obteve-se o total de 839 inscrições do público externo e 8 inscrições do público interno.

Como a pesquisa envolveu seres humanos, os mesmos receberam o TCLE ([APÊNDICE G](#)) que faz parte da pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), Número do Parecer: 5.194.748 ([ANEXO A](#)).

Selecionou-se como público alvo, seguindo as exigências da UFSCar, alunos dos cursos de biologia, física e química e professores de ciências atuantes na rede pública de ensino. Este público foi selecionado pois se relaciona diretamente com o objetivo desta pesquisa, cujo os dados poderão aprimorar a formação desse público alvo.

Cabe destacar, ainda, que o número de vagas na atividade era limitado, por isso, realizou-se o processo de seleção dos candidatos, que ocorreu por ordem de inscrição, eliminando-se aqueles com informações incompletas, erradas e/ou distorcidas e que não atendiam aos critérios estabelecidos. Após esta etapa, selecionou-se os 65 candidatos, que receberam um e-mail para a confirmação de interesse e participação. A partir disso, os participantes receberam por e-mail as informações de acesso ao AVA e informações iniciais do início do curso.

### **III) Implementação da Atividade Curricular de Integração de Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE)**

É importante destacar brevemente como se deu a implementação da ACIEPE para a compreensão de alguns aspectos dos dados coletados nesta etapa da pesquisa.

Conforme explicado anteriormente, no primeiro tópico do curso objetivou-se uma rápida introdução ao ensino por investigação. Nesta etapa do curso os participantes puderam se apresentar e expor suas concepções prévias acerca do ensino de ciências por investigação para que fosse possível iniciar o segundo tópico do curso, que objetivou discussões dos pressupostos teóricos da abordagem investigativa. Para isso, realizou-se leituras sobre o que é ensino por investigação, seu histórico e um pouco do seu contexto atual, com posterior discussão, por meio da construção de um mapa mental.

Com relação ao terceiro tópico da ACIEPE, destinou-se a discussões sobre os graus de investigação e estratégias de ensino investigativo, realizando leituras sobre como ensinar ciências por investigação, seus benefícios e desafios e, ainda, uma dinâmica de realização de um planejamento de aula para sistematizar as concepções sobre os graus de investigação. A dinâmica contou com o desenvolvimento de planos de atividades investigativas.

Após compreender os aspectos gerais da abordagem investigativa, objetivou-se, no quarto tópico, discussões sobre os desafios para a efetivação desta abordagem e como ela é

feita na formação inicial de professores, discutindo sobre os desafios de sua implementação e, posteriormente, sobre o papel do docente nessa abordagem e qual a importância de compreender os aspectos históricos da formação de professores, traçando uma relação com o papel docente ao longo do tempo. Neste tópico, na aula 6, introduziu-se uma questão problematizadora aos participantes, a qual questionava sobre o que precisamos para aprender a ensinar por investigação. A partir da questão, os participantes levantaram hipóteses em uma Lousa Interativa ([APÊNDICE A](#)) no aplicativo *Jam Board* da plataforma *Google*, sendo então considerado como *corpus* de análise.

Pensando nessa relação, no quinto tópico, buscou-se sistematizar as compreensões sobre os desafios da formação de professores sob a perspectiva do ensino por investigação e discutir as possibilidades de estratégias para melhorar e aprofundar a formação inicial quando objetiva-se os saberes docentes relacionados a esta abordagem. Introduziu-se uma discussão mais aprofundada dos subsídios formativos, sendo que, na aula 7, produziu-se uma breve categorização a partir das hipóteses levantadas pelos participantes na Lousa Interativa, conforme similaridade, resultando em três categorias: Reflexões - Mudanças do pensamento; Formação aprofundada; e Habilidades necessárias.

Na primeira categoria foram incluídas três unidades presentes na pesquisa dos participantes: i) mudanças de paradigmas e de pensamentos e tempo para planejamento das atividades, para a troca de experiência com os colegas, de recursos etc; ii) aceitar que o erro não deve ser penalizado e sim entendido como forma de sinalização, ou até de se trabalhar algo; e iii) é imprescindível tirar a ideia que se precisa de "fórmulas" prontas para passar e absorver um conteúdo. Na segunda categoria foram incluídas cinco unidades presentes na pesquisa dos participantes: i) formação inicial: trabalhar e dominar a teoria, realizar aplicações práticas (práticas extensionistas ou estágio) e formação continuada para aqueles que não conhecem a abordagem; ii) inserir o tema de forma mais aprofundada durante a graduação e de forma prática no estágio supervisionado; iii) fundamentação teórica, aproximação do conhecimento científico ao escolar, e olhar para o erro de forma diferente; iv) formação inicial e continuada que possibilite a experiência de aplicar esse tipo de metodologia; e v) boa fundamentação teórica e um bom planejamento que leve em conta o tempo, o espaço e os materiais necessários e uma boa linguagem para desenvolver atividades. Por fim, na terceira categoria foram incluídas seis unidades presentes na pesquisa dos participantes: i) entender como os alunos desenvolvem seus questionamentos para poder provocar mais dúvidas e utilizar no processo de ensino; ii) considerar o conhecimento prévio do aluno sobre o assunto e trabalhar de forma que ele exponha suas ideias; iii) pensar sobre

como pesar eficiência e eficácia da atividade no aprendizado *versus* a liberdade do aluno em conduzir a investigação; iv) entender como o ensino por investigação se desenvolve, as sequências investigativas, as hipóteses, a importância da condução do professor nesse processo, posteriormente, colocar em prática um ensino que tenha como finalidade a autonomia do aluno; v) aprender e desenvolver habilidades de ensino que superem a inércia do tradicionalismo, como levar o aluno a argumentar, aceitar as ideias dos alunos para sua síntese, aceitar os erros, utilizar diferentes tipos de linguagem para comunicação, dentre outras conforme as apontadas por Carvalho (2012); e vi) pensar o ensino e aprendizagem como uma construção histórico-social que se configura de maneira interativa entre os agentes (professores e alunos) e não de modo hierarquizado, do professor prescrevendo meios e estratégias e determinando limites aos estudantes.

Após a sistematização, iniciou-se uma discussão sobre os saberes docentes e, então, a realização de uma pesquisa sobre os possíveis subsídios formativos que são necessários aos licenciandos em ciências para que construam saberes docentes relacionados ao ensino por investigação, com posterior discussão por meio de um fórum disponibilizado no AVA.

A partir das pesquisas, iniciou-se o último tópico do curso, que objetivou o debate sobre o potencial dos subsídios formativos, por meio da construção de murais ([APÊNDICE A](#)), estruturados no *Padlet*, uma plataforma virtual que permite a construção de murais e quadros de avisos colaborativos. Além disso, objetivou-se a construção de um plano de ensino para subsidiar a formação inicial de professores de ciências por meio de estratégias no que diz respeito ao ensino por investigação. Portanto, na etapa final da ACIEPE, os participantes realizaram o planejamento de propostas de ensino sobre a abordagem investigativa para a formação inicial de professores. Ambos os materiais, Murais e Planos de ensino, foram considerados como *corpus* de análise.

Cabe destacar que, ao longo das atividades, muitos participantes desistiram de sua participação na ACIEPE, restando apenas 12 participantes que se envolveram efetivamente nas atividades e seguiram até o final do curso. Apesar do baixo número de participação ao longo do curso, os dados para a presente pesquisa foram significativos, uma vez que obteve-se duas propostas de ensino para a formação inicial de professores.

Os materiais e atividades desenvolvidas pelos participantes durante o percurso da ACIEPE foram analisadas conforme a Análise de Conteúdo, buscando analisar de forma minuciosa, respeitando a singularidade e valorizando a riqueza de informações.

#### **IV) Perfil dos participantes da Atividade Curricular de Integração de Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE)**

Dos 12 participantes que se envolveram efetivamente nas atividades do curso, seis eram licenciandos e os outros seis professores atuantes, todos de escolas e/ou universidades de diferentes localidades. Entre os seis participantes licenciandos, apenas um era estudante da UFSCar, os outros cinco eram estudantes das seguintes instituições: Instituto Federal do Pará Campus Belém, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal Rural da Amazônia, Universidade Estadual do Maranhão e Instituto Federal de São Paulo. Com relação aos seis participantes professores já atuantes, cinco exerciam seu trabalho em escolas estaduais de diferentes estados, como São Paulo, Minas Gerais, Maranhão e Rio de Janeiro e um participante exercia sua função no Instituto Federal de Rondônia.

Portanto, o perfil dos participantes, em razão do modelo remoto de ensino, contou com uma representatividade significativa, buscando considerar a realidade e desafios do cotidiano escolar de diferentes localidades apresentados pelos participantes professores já atuantes e aproximar licenciandos desse contexto, traçando diferentes visões da formação inicial de professores de ciências, assim como diferentes visões e concepções acerca dos subsídios formativos.

#### **2.2.4. Análise dos dados da Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE)**

Para operacionalizar a análise dos dados coletados pela ACIEPE, também utilizou-se a Análise de Conteúdo, descrita por Bardin (2009). Assim, com o intuito de “classificar os elementos nas diversas gavetas segundo critérios susceptíveis de fazer surgir um sentido capaz de introduzir numa certa ordem na confusão inicial” (BARDIN, 2009, p. 37), seguiu-se as etapas desta análise, as quais são descritas a seguir.

**I) Pré-análise** – nesta etapa procederam-se a disponibilização e leituras iniciais do *corpus*, que foi constituído de transcrições de gravações de aulas, da Lousa Interativa e Murais ([APÊNDICE A](#)), Fóruns ([APÊNDICE B](#)) e Planos de ensino ([APÊNDICE C](#)) desenvolvidos pelos participantes durante o desenvolvimento da ACIEPE.

Realizou-se leituras exploratórias/flutuantes e minuciosas das informações contidas nos materiais, sendo a atenção direcionada para discussões, apontamentos e sugestões de

subsídios formativos para a construção de saberes relacionados ao ensino por investigação. Nesta fase pré-analítica objetivou-se identificar unidades de registro (palavras-chaves) e unidades de contexto (trechos e parágrafos), buscando explorar o contexto em que uma determinada unidade ocorre, selecionando os trechos específicos que contemplassem temas relativos à pesquisa, sendo então, destacados com grifos.

**II) Exploração do material** – nesta etapa procedeu-se a releitura dos materiais, de forma mais profunda, para conferir cada um dos trechos grifados, fazendo uma releitura de cada um com o intuito de reorganizar e ordenar as unidades.

Todas as unidades foram reescritas e, durante este processo, realizou-se inúmeras leituras que contribuíram para o processo de eleição de categorias e subcategorias, considerando os objetivos da pesquisa, procurando atingi-los. Como destacado anteriormente, de acordo com as recomendações de Lüdke e André (1986, p. 43) “não existem normas e procedimentos padronizados para a criação de categorias, mas acredita-se que um quadro teórico consistente pode auxiliar uma seleção inicial mais segura e relevante”. Bardin (2016, p. 149) discute que as categorias podem ser criadas a partir de dois processos inversos, a *priori* ou a *posteriori*, isto é, a partir apenas dos fundamentos teóricos ou após a coleta de dados e classificação progressiva das unidades de registro e contexto.

Neste trabalho, foi possível elaborar categorias mistas, que combinam as categorias a *priori* com as *posteriori*. As categorias a *priori* derivaram do referencial teórico vinculado à problemática da pesquisa, uma vez que os referenciais teóricos sobre ensino de ciências por investigação e formação de professores já dão aporte para a identificação de unidades de significado para uma análise prévia e representam um processo de natureza classificatória que agrupa unidades de análise de acordo com as suas semelhanças. Sendo assim, as categorias a *priori* derivaram da RBS realizada no capítulo três desta pesquisa, sendo elas: Fundamentação Teórica; Oportunidades Práticas; Coletividade; Reflexão e Mudanças Formativas.

Com relação às categorias *posteriori*, surgiram dos apontamentos, falas, pesquisas e reflexões originadas do *corpus* produto da ACIEPE.

Diante disso, optou-se por organizar as unidades em um quadro ([APÊNDICE F](#)) e alguns exemplares no Quadro 11, realizando uma codificação seguindo seu *corpus* e numeração. Ao final do processo de organização das unidades, nomeou-se as categorias e subcategorias.

Considerando o anonimato das identidades dos participantes optou-se por utilizar códigos para apontamentos, falas, pesquisas e reflexões originadas dos materiais da ACIEPE, sendo: L1, L2 e assim por diante, quando tratam-se de licenciandos e, P1, P2 e assim por diante, quando tratam-se de professores.

**III) Tratamento dos resultados obtidos e interpretação inferencial** – etapa de apresentação das discussões e reflexões e da análise das categorias, em que cada grupo de registros identificados foi interpretado, organizado e analisado.

Em suma, este capítulo apresentou os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa, fundamentais para a coleta e análises dos dados que serão apresentados nos próximos capítulos. Dessa forma, após todas as etapas de coleta de dados, foi possível realizar a análise dos resultados, de forma confiável, possibilitando a realização de inferências sólidas e considerações consistentes, apresentados nos capítulos seguintes do presente trabalho.

### 3. SUBSÍDIOS FORMATIVOS APONTADOS PELA LITERATURA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA

Tendo compreendido a necessidade de se alcançar uma formação inicial de professores sob a perspectiva investigativa, focaliza-se neste capítulo a discussão da Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS). O objetivo foi identificar possíveis subsídios formativos apontados pela literatura como aqueles que durante a formação inicial em ciências favorecem a compreensão e a promoção de atividades investigativas em sala de aula.

Como descrito no percurso metodológico, os trabalhos foram analisados conforme a Análise de Conteúdo, descrita por Bardin (1997). Dessa forma, durante as etapas de pré-análise e exploração do material, foi possível identificar unidades de registro e contexto que sinalizassem possibilidades de subsídios formativos, sendo então, grifadas e organizadas em um Quadro ([APÊNDICE E](#)). Para tal, pensando no objetivo da presente pesquisa, considerou-se como unidades de registro, palavras-chaves que indicassem a presença de possibilidades de subsídios formativos, como por exemplo, “sugere-se”, “utilizou-se”, entre outros. Para facilitar a classificação, optou-se por destacar as unidades de registro em negrito.

A organização seguiu a ordem dos trabalhos e suas respectivas unidades.

Com o intuito de facilitar a organização, ordenação e até mesmo a quantificação das unidades, optou-se por codificar cada uma. Assim, a análise compreendeu unidades de 14 trabalhos, sendo que das 5 teses analisadas, 4 apresentaram possibilidades de subsídios formativos (T1, T2, T3 e T5) e das 12 dissertações, 10 apresentaram possibilidades de subsídios formativos (D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D10 e D11).

Organizou-se algumas unidades no Quadro 5, à exemplo do processo de análise. A totalidade das unidades de análise estão no [Apêndice E](#).

**Quadro 5:** Exemplos de unidades de registro e contexto dos trabalhos analisados.

Trabalho	Código e unidades de contexto
T1	<b>T1U1:</b> “O professor <b>precisa ter a oportunidade de</b> relacionar, ou melhor, <b>conciliar a teoria e a prática</b> para realizar um acompanhamento constante de seu trabalho em sala de aula, com metodologias que aproximem estudante, conteúdos conceituais da área e aspectos do cotidiano” (p. 9).
	<b>T1U6:</b> “ <b>necessidade da reflexão crítica</b> por parte dos professores, o que exige uma <b>dimensão coletiva e não individualista da reflexão</b> como inicialmente compreendido na teoria proposta por Schön” (p. 63-64).
T3	<b>T3U1:</b> “No que tange aos propósitos de <b>fornecer estratégias alternativas à formação inicial de professores</b> de biologia, a saber, a <b>aula expositiva-dialogada, a narrativa histórica, a replicação</b>

	de experimento histórico e a narrativa histórica virtual mostraram-se atraentes e motivadoras da atenção dos licenciandos, que se mantiveram atentos e engajados durante todas as atividades, de todas as aulas [...]” (p. 279).
<b>T5</b>	<b>T5U1:</b> “O Processo de Reflexão Orientada apresenta-se como uma nova proposta formativa, a qual pode contribuir para a formação inicial de professores. Nesse processo, o futuro professor, mediado por um professor mais experiente, tem a oportunidade de elaborar e avaliar suas ideias sobre o ensino e a aprendizagem, suas metodologias e suas práticas de ensino, podendo clarificar e confrontar suas teorias pessoais.” (p. 5).
<b>D1</b>	<b>D1U2:</b> “Deve-se então, proporcionar aos professores, em primeiro lugar, elementos teórico-práticos, para que elaborem um novo modelo pessoal de ensino” (p. 45).
	<b>D1U4:</b> “É necessário oportunizar situações que permitam planejar e aplicar colaborativa e coletivamente as atividades a serem desenvolvidas com os alunos, durante o processo de formação inicial, o que pode produzir modificações significativas na formação dos professores” (p. 74).
<b>D3</b>	<b>D3U1:</b> “Durante o processo de formação docente, é importante existirem momentos e espaços de contato dos licenciandos com professores já atuantes, sendo coparticipantes em experiências [...]” (p. 29).
	<b>D3U3:</b> “Os graduandos, ao se formarem, precisam entender tanto a estrutura quanto a natureza do conteúdo a ser ensinado, além de serem capazes de selecionar e transpor esses conteúdos em atividades. Se os professores não tiverem um conhecimento adequado, terão dificuldades no momento de tentar ensinar conceitos e procedimentos de acordo com a perspectiva do ensino por investigação” (p. 37).
	<b>D3U5:</b> “tenham contato com a dinâmica da sala de aula, trabalhem com grupos colaborativos de estudos, construam atividades investigativas, tenham foco em aspectos referentes à didática e dilemas do trabalho docente e desenvolvam habilidades” (p. 38).
	<b>D3U9:</b> “É preciso ressaltar a importância das reuniões entre licenciandos e supervisor, foram essenciais para promover a reflexão na ação, proporcionando reflexões e tomadas de decisão sobre mudanças nas estratégias de ensino e/ou nas atividades seguintes [...]” (p. 113).
<b>D6</b>	<b>D6U1:</b> “[...] foi realizada uma intervenção junto a esses licenciandos [...], com propostas de leituras, estudos e atividades que proporcionassem conhecimento dos princípios do ensino por investigação e estimulassem uma prática reflexiva e motivadora [...] a abordagem investigativa deve estar entremeada às disciplinas oferecidas na graduação, como forma de permitir que os licenciandos sejam formados como profissionais ativos, capazes de construir seus conhecimentos e que saibam mediar os caminhos no processo de ensino e aprendizagem.” (p. 1).
<b>D8</b>	<b>D8U1:</b> “foi realizada uma oficina que objetivou ajudar os licenciandos na compreensão e elaboração de propostas para atividades experimentais por investigação, utilizando como estrutura metodológica o Ciclo da Experiência de Kelly [...]” (p. 7).
	<b>D8U4:</b> “[...] conclui-se que: a sequência didática organizada de acordo com o Ciclo da Experiência Kellyana, possibilitou aos estudantes manifestarem suas ideias prévias, trabalhando em grupos, pesquisando, discutindo e refletindo sobre os procedimentos, afinada na construção de competências básicas que situem o educando como sujeito produtor de conhecimento e participante do mundo do trabalho e da prática social.” (p. 76).

T= Tese, D= Dissertação, U= Unidade de contexto.

Fonte: Elaborada pela autora.

Posteriormente, ainda na etapa de exploração do material, foi possível classificar de forma progressiva as unidades presentes no [Apêndice E](#), conforme similaridade, em categorias e subcategorias, visando às possibilidades de subsídios formativos apontadas nos trabalhos. Portanto, a partir da seleção das unidades de registro, foi possível selecionar as unidades de contexto, as quais fornecem informações adicionais que ajudam a compreender e interpretar as unidades de registro. Para tal, conforme as unidades foram sendo organizadas, grifou-se, utilizando cores, as partes que tinham relação com os subsídios formativos e, de acordo com o seu significado, foram organizadas em categorias.

Exemplo: a unidade T1U1 ressalta que “O professor **precisa ter a oportunidade de** relacionar, ou melhor, **conciliar a teoria e a prática** para realizar um acompanhamento constante de seu trabalho em sala de aula, com metodologias que aproximem estudante, conteúdos conceituais da área e aspectos do cotidiano” (p. 9). Sendo assim, grifou-se a unidade de registro “precisa ter a oportunidade de” e a unidade de contexto “conciliar a teoria e a prática”, uma vez que expressam uma possibilidade de subsídio formativo relacionado à necessidade de relacionar a teoria e a prática.

Cabe destacar que buscou-se seguir critérios seletivos para garantir a exclusividade da categorização, ou seja, para que cada unidade de análise fosse classificada em uma única categoria. Dessa forma, um mesmo parágrafo pode compreender diferentes unidades de contexto, que foram classificadas em diferentes categorias, no entanto, para preservar o significado e contexto das unidades optou-se por não realizar a divisão dos parágrafos, apenas destacar as unidades de contexto em cores referentes à sua determinada categoria.

Nesse sentido, as unidades de contexto foram grifadas pelas seguintes cores: **vermelho claro**, **laranja claro**, **amarelo claro**, **verde claro** e **azul claro**. Dessa forma, a partir das unidades foi possível elencar as seguintes categorias e subcategorias: **(1) Fundamentação Teórica**; (1.1) Conceitos, explicações e demais elementos sobre o ensino por investigação e demais metodologias; (1.2) Saberes específicos e pedagógicos; **(2) Oportunidades Práticas**; (2.1) Disponibilização de tempo, recursos materiais e repertório de ideias; (2.2) Desenvolvimento de materiais e planejamentos; (2.3) Desenvolvimento de atividades do planejamento à aplicação; **(3) Coletividade**; (3.1) Espaços colaborativos; (3.2) Orientação qualificada; **(4) Reflexão**; (4.1) Reflexão sobre a prática; (4.2) Reflexão coletiva e individual para a construção de identidades; (4.3) Reflexão crítica; **(5) Mudanças formativas**; (5.1) Vivência na própria formação; (5.2) Curricular; (5.3) Inovação metodológica.

Cabe discutir e justificar a escolha das categorias e suas subcategorias, explicando detalhadamente cada uma, de modo a verificar o que os trabalhos sugerem para o trabalho

com a abordagem investigativa durante a formação inicial. Dessa forma, para facilitar a organização e análise dos dados, nos quadros a seguir apresentam-se as categorias e subcategorias com suas respectivas descrições, assim como quais unidades foram incluídas em cada uma delas.

**Quadro 6:** Categoria (1), sua descrição e unidades referentes.

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidades</b>
<b>(1) Fundamentação teórica</b>	<b>(1.1) Conceitos, explicações e demais elementos sobre o ensino por investigação e demais metodologias</b>	Sinaliza-se a necessidade de um aporte teórico sobre o ensino de ciências por investigação e outros aspectos da formação docente. As unidades indicam a importância da articulação entre teoria e prática, justificando que ao proporcionarmos subsídios teórico-práticos durante o processo formativo, o futuro professor tem a chance de enxergar criticamente seu próprio modelo de ensino, possibilitando um ciclo em espiral, de constante aperfeiçoamento deste modelo. Defende-se que o futuro professor precisa conhecer a natureza da metodologia que irá utilizar em sala de aula como, por exemplo, suas etapas, estratégias, benefícios, dificuldades e outros aspectos, para que ao longo da graduação construa ideias acerca do ensino por investigação, tendo clareza sobre seus intuítos e sua importância. Além disso, sugere-se que os futuros professores desenvolvam além dos conhecimentos teóricos, conhecimentos que estejam relacionados com a atividade docente em um contexto real, de modo que eles aprendam como é ser professor, quais habilidades precisam ter ou desenvolver e outros aspectos.	T1U1, T2U1, D1U2, D1U3, D3U4, D3U6, D3U7, D5U2, D7U1 e D7U5
	<b>(1.2) Saberes específicos e pedagógicos</b>	Sugere-se a oportunidade de promover a construção de saberes específicos e pedagógicos. Segundo as unidades aqui agrupadas, o futuro professor precisa compreender tanto a estrutura quanto a natureza do conteúdo a ser ensinado, ou seja, compreender os conteúdos específicos a serem ensinados, assim como de serem capazes de selecionar e transpor esses conteúdos em atividades, ou seja, compreender os conteúdos pedagógicos.	D2U1 e D3U3

Fonte: Elaborada pela autora.

A primeira categoria estabelecida, **(1) Fundamentação Teórica**, foi dividida em duas subcategorias. A subcategoria **(1.1)**, “**Conceitos, explicações e demais elementos sobre o ensino por investigação e demais metodologias**”, agrupa unidades, ou seja, trechos, que

expressaram uma preocupação quanto aos futuros professores de ciências conhecerem a parte teórica relacionada à abordagem investigativa e a outras abordagens e metodologias articulando à prática. Portanto, nesta subcategoria sugere-se uma atenção ao aporte teórico, revelando como objetivo a proporção de materiais que tragam conceitos, explicações e demais elementos do ensino por investigação. Dez unidades, de seis trabalhos analisados, sinalizam a importância de conhecer a teoria relacionada ao ensino por investigação, pois, assim como esclarece Vilarrubia (2017):

oferecer conteúdos relacionados ao ensino por investigação ao longo da graduação permite que futuros professores de ciências construam ideias acerca desse tipo de ensino, tendo, assim, clareza sobre os intuitos e a importância dessa abordagem para os estudantes (VILARRUBIA, 2017, p. 38).

No trabalho T2, Sá (2009) deixa claro que o licenciando precisa compreender um conjunto de regras básicas para desenvolver uma atividade investigativa, tais como:

a proposição de um problema, o levantamento de hipóteses, a identificação das variáveis envolvidas, o planejamento das ações, a coleta de dados, a conclusão e a comunicação dos resultados. (SÁ, 2009, p. 169-170).

Além disso, é importante compreender um conjunto de características orientadas para uma ação dos alunos no enfrentamento de questões cujas respostas eles não conhecem e que também não se resumem a um dado conjunto de informações.

Sugere-se que a articulação da teoria com a prática pode ocorrer por meio de reuniões, realização de estudos e discussões de artigos. De acordo com Oliveira (2013), no trabalho T1, o professor em formação precisa:

ter a oportunidade de relacionar, ou melhor, conciliar a teoria e a prática para realizar um acompanhamento constante de seu trabalho em sala de aula, com metodologias que aproximem aluno, conteúdos conceituais da área e aspectos do cotidiano. (OLIVEIRA, 2013, p. 20).

Além disso, destaca-se que o futuro professor precisa conhecer não só a teoria sobre a abordagem didática, mas também compreender as habilidades e conhecimentos necessários para se tornar professor.

Ainda com relação ao aporte teórico, Frazão (2020), unidade D7U5, menciona que seus resultados mostraram a necessidade de abordar na formação inicial aportes que pedagogicamente sejam favoráveis para desenvolver habilidades científicas com os discentes. Conforme orienta a BNCC, o Ensino das Ciências deve envolver práticas investigativas que estão em estreito diálogo como os processos que envolvem a construção de conhecimento

científico. Desse modo, discute-se que é evidente a necessidade de preparar o futuro professor de ciências conforme as orientações da BNCC, pois as exigências profissionais aludem uma postura que perpassa o domínio de conhecimentos científicos. Sendo assim, como aporte teórico sugere-se os conhecimentos relacionados aos documentos norteadores e suas orientações.

A subcategoria **(1.2), Saberes específicos e pedagógicos**, agrupa duas unidades que sugerem que o futuro professor precisa entender tanto a estrutura quanto a natureza do conteúdo a ser ensinado, ou seja, compreender os conteúdos específicos a serem ensinados, e ser capazes de selecionar e transpor esses conteúdos em atividades, portanto, compreender os conteúdos pedagógicos. Justifica-se essa necessidade pelo fato de que se os professores não tiverem um conhecimento adequado, terão dificuldades no momento de tentar ensinar conceitos e procedimentos de acordo com a perspectiva do ensino por investigação.

Sendo assim, nesta categoria aponta-se como possível e importante subsídio formativo a fundamentação teórica, buscando que o futuro professor construa saberes teóricos relacionados ao ensino por investigação e aos saberes específicos e pedagógicos. No entanto, vale salientar que as unidades sinalizam que este subsídio deve ser articulado com a prática, enfatizando a importância da relação teoria-prática para uma verdadeira aprendizagem. Deve-se oportunizar em conjunto com a teoria, o desenvolvimento de planos de aulas investigativas e interdisciplinares.

Pensando na importância de possibilitar os futuros professores desenvolverem suas aulas investigativas, foi possível estabelecer a categoria **(2), Oportunidades Práticas**, que agrupa unidades que manifestam uma preocupação do futuro professor ter contato real com o contexto escolar, desenvolver materiais e atividades, e desenvolver e aplicar planejamentos. Isto é, esta categoria aponta como subsídio formativo a oportunidade de elementos práticos durante a formação inicial. Para tal, as dez unidades incluídas nesta categoria sugerem como opções de subsídios: a disponibilização de tempo, recursos materiais e, ainda, repertórios de ideias nos quais os futuros professores possam se orientar; o desenvolvimento de materiais e planejamento; e desenvolvimento de atividades desde o planejamento à aplicação.

**Quadro 7:** Categoria (2), sua descrição e unidades referentes.

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidades</b>
<b>(2) Oportunidades Práticas</b>	<b>(2.1) Disponibilização de tempo, recursos</b>	Aponta-se como subsídio formativo a disponibilização de tempo, recursos materiais e repertório de ideias aos licenciandos. As unidades destacam a	T1U4 e D1U5

	<b>materiais e repertório de ideias</b>	importância de disponibilizar tais elementos, aos futuros professores, para que possam orientar-se, compreender a complexidade da abordagem e visualizar exemplos de situações.	
	<b>(2.2) Desenvolvimento de materiais e planejamentos</b>	Sugere-se como subsídio formativo o desenvolvimento de materiais e planejamentos. Sendo assim, as unidades destacam a necessidade de oportunizar ao futuro professor a construção de materiais e planejamentos, objetivando o contato com as características do ensino por investigação, a compreensão de suas limitações e dificuldades, assim como, a posse de um material norteador.	D1U3, D3U6 e D5U2
	<b>(2.3) Desenvolvimento de atividades, do planejamento à aplicação</b>	Aponta-se como subsídio formativo o desenvolvimento de atividades, do planejamento à aplicação. As unidades além de discutirem a necessidade de oportunidades práticas aos futuros professores, no sentido de construir materiais didáticos e planejamentos, discutem a importância de se ter contato com o contexto real da sala de aula e de ter oportunidades de desenvolver por completo seus planejamentos, sejam aplicações coletivas ou individuais.	D1U4, D3U5, D5U1 e D7U6

Fonte: Elaborada pela autora.

A subcategoria **(2.1), Disponibilização de tempo, recursos materiais e repertório de ideias**, sugere como subsídio formativo a disponibilidade de tempo aos futuros professores, para que possam ter contato com a sala de aula, com a abordagem investigativa e, assim, possam construir aulas e atividades investigativas, elaborar materiais, entre outros. Além disso, sugere-se como subsídio a disponibilidade de recursos materiais, sejam estes apostilas, livros ou materiais para a construção das atividades, assim como a disponibilidade de um repertório de ideias, para que possam orientar-se, compreender a complexidade da abordagem e visualizar exemplos de situações. Muitas vezes, como destaca Oliveira (2013), no trabalho T1, os planejamentos elaborados por professores partem de proposições curriculares já estabelecidas e amparadas na disposição de conteúdos em livros didáticos, o que limita uma ousadia para a proposição de verdadeiros problemas de cunho investigativo, por essa razão, destaca-se que:

Em primeiro lugar, é necessário disponibilizar uma modelagem de ensino por investigação para que os alunos compreendam a complexidade de sua abordagem e visualizem exemplos de situações mais abertas para esse tipo de perspectiva. (OLIVEIRA, 2013, p. 198).

A segunda subcategoria, **(2.2) Desenvolvimento de materiais e planejamentos**, sugere como subsídio formativo prático a oportunidade de colocar a mão na massa, através de experiências práticas, no sentido de construir materiais didáticos e planejamentos. Assim, os futuros professores passam a ter um contato real com as características, limitações e dificuldades dessa abordagem didática, e passam a ter um material norteador e orientador.

De acordo com Vilarrubia (2017), trabalho D3, a prática de elaborar materiais que buscam o ensino de ciências por investigação deve estar presente em programas de formação para que futuros professores passem, de fato, a implementar esta abordagem em sala de aula. Relata-se melhorias de aprendizagem dos estudantes em ciências quando os professores recebem extenso desenvolvimento profissional de treinamento para aplicação do ensino por investigação.

Já a terceira e última subcategoria, **(2.3) Desenvolvimento de atividades desde o planejamento à aplicação**, sugere como subsídio formativo prático a oportunidade de desenvolvimento de atividades, desde o planejamento à aplicação destas. Dessa forma, sugere-se que não basta apenas desenvolver atividades e materiais, mas que também deve existir a oportunidade do futuro professor ter contato com o contexto real da sala de aula e possa desenvolver seus planejamentos de modo a compreender suas dificuldades, aprenda a replanejar, compreenda o passo a passo da abordagem investigativa, entre outros aspectos.

Cabe destacar que, segundo Gazola (2013), trabalho D1, as aplicações de atividades podem ser coletivas ou individuais, porém, precisam ser uma oportunidade verdadeira para que o licenciando possa compreender quais habilidades precisa desenvolver como professor.

Sendo assim, nesta categoria, aponta-se como um possível e importante subsídio formativo a oportunidade prática, buscando possibilitar ao futuro professor construir saberes práticos relacionados ao ensino por investigação, mas, também, com a própria profissão. Sugere-se a necessidade dos licenciandos terem oportunidades para planejarem, produzirem e aplicarem atividades investigativas, esclarecendo-se que as práticas de investigação devem ser abordadas, pois os professores em formação devem ter aportes teóricos e práticos para desenvolver habilidades em seus futuros alunos.

**Quadro 8:** Categoria (3), sua descrição e unidades referentes.

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidades</b>
<b>(3) Coletividade</b>	<b>(3.1) Espaços colaborativos</b>	Aponta-se a necessidade de espaços colaborativos, esclarecendo a necessidade desses momentos e espaços de contato dos licenciandos com professores atuantes, assim como, grupos colaborativos de estudos.	T1U3, T1U5, D3U1, D3U5, D3U9 e D7U5
	<b>(3.2) Orientação qualificada</b>	Sugere-se como subsídio formativo uma orientação qualificada. As unidades sinalizam a necessidade de um maior direcionamento e mediação no preparo e na aplicação de uma atividade, através de reuniões entre licenciandos e supervisor.	D3U2 e D3U8

**Fonte:** Elaborada pela autora.

A categoria **(3) Coletividade** (Quadro 8) contempla oito unidades que discutem a importância da coletividade e da cooperação no processo de aprendizagem, além da necessidade de uma boa orientação do formador. Optou-se por separar nesta categoria, duas subcategorias: **(3.1) Espaços colaborativos** e **(3.2) Orientação qualificada**. A origem da subcategoria (3.1) decorreu das unidades que sinalizam a necessidade de espaços colaborativos, seja entre os próprios licenciandos ou destes com professores já atuantes, para possibilitar a troca de ideias, concepções e experiências, e incentivar a reflexão. Já na subcategoria (3.2), classificou-se unidades que manifestam a necessidade de uma orientação qualificada e adequada durante o processo, defendendo a ideia de que o formador precisa desenvolver um repertório versátil de habilidades de supervisão a fim de se adequarem às necessidades e mudanças da formação inicial.

Vale destacar que Vilarrubia (2017), no trabalho D3, sugere que a supervisão pode ser realizada por meio de reuniões entre licenciandos e supervisor. É de extrema importância a supervisão para a promoção da reflexão na ação, proporcionando reflexões e tomadas de decisão sobre mudanças nas estratégias de ensino e/ou nas atividades seguintes, pois é ao longo do desenvolvimento de atividades investigativas que os licenciandos passam a perceber aspectos importantes do ensino por investigação e refletir sobre sua prática pedagógica, passando a amadurecer suas compreensões acerca dessa abordagem.

Sendo assim, nesta categoria aponta-se como subsídios formativos a oportunidade de espaços e momentos colaborativos entre os próprios licenciandos, entre estes e professores já atuantes e, também, destes com o supervisor ou orientador. Nesta última relação, destaca-se como subsídio formativo a orientação qualificada do supervisor, para que se alcance um processo formativo de qualidade, inclusive no que diz respeito ao processo reflexivo.

Pensando no processo reflexivo, cabe discutir sobre a próxima categoria, que aponta como subsídio formativo a reflexão. Sendo assim, a categoria **(4), Reflexão**, agrupa as unidades que sinalizam a necessidade de oportunizar aos futuros professores, momentos de reflexões, seja uma reflexão sobre a prática, uma reflexão coletiva e individual para a construção de identidades ou, ainda, uma reflexão crítica sobre a docência (Quadro 9).

**Quadro 9:** Categoria (4), sua descrição e unidades referentes.

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidades</b>
<b>(4) Reflexão</b>	<b>(4.1) Reflexão sobre a prática</b>	Sugere-se como subsídio formativo a necessidade de reflexão sobre a prática, destacando que uma formação para a reflexão e pesquisa sobre a própria prática pedagógica pode oferecer subsídios para o futuro professor estar mais preparado para a atuação profissional, além disso, através da reflexão sobre prática, o licenciando interrompe a concepção tradicional de ensino e aprendizagem e passa a perceber aspectos importantes do ensino por investigação, amadurecendo suas compreensões acerca dessa abordagem.	T1U2 e D1U1
	<b>(4.2) Reflexão coletiva e individual para a construção de identidades</b>	Aponta-se a necessidade de reflexão coletiva e individual para a construção de identidades, trazendo indicativos da importância de grupos de estudo, já que estes se configuram como um espaço de reflexão individual e coletiva entre professores em formação, favorecendo o processo de construção das identidades profissionais docentes, apontando que o desenvolvimento de atitudes de reflexão é fundamental para garantir o sucesso da prática, pois compartilham possibilidades e conhecimentos vivenciados, através de formações escolares, profissionais e prática pedagógica.	T1U3, T1U5 e D3U9
	<b>(4.3) Reflexão crítica</b>	Sugere-se a necessidade de reflexão crítica, apontando a importância da reflexão crítica sobre a relação teoria e prática na docência e da necessidade de uma reflexão crítica voltada à dimensão coletiva, não individualista.	T1U6 e D7U2

**Fonte:** Elaborada pela autora.

Foi possível agrupar nesta categoria, oito unidades e optou-se por separá-las em três conforme as sugestões propostas: **(4.1) Reflexão sobre a prática; (4.2) Reflexão coletiva e individual para a construção de identidades e (4.3) Reflexão crítica.**

A subcategoria **(4.1)** aponta a necessidade de uma reflexão sobre a prática. As duas unidades incluídas nesta subcategoria destacam que uma formação para a reflexão e pesquisa sobre a própria prática pedagógica podem oferecer subsídios para o futuro professor estar mais preparado para a atuação profissional. Além disso, através da reflexão sobre a própria

prática, os licenciandos interrompem a concepção tradicional de ensino e aprendizagem e passam a perceber aspectos importantes do ensino por investigação, amadurecendo suas compreensões acerca dessa abordagem.

Já a subcategoria (4.2) aponta a necessidade de grupos de estudo, pois estes se configuram como um espaço de reflexão individual e coletiva entre os professores em formação, favorecendo o processo de construção das identidades profissionais docentes, apontando-se que o desenvolvimento de atitudes de reflexão é fundamental para garantir o sucesso da prática educacional. Considera-se que a realização de grupo de estudos é um período muito fértil, pois compartilham possibilidades e conhecimentos vivenciados pelos colaboradores, através de formações escolares, profissionais e prática pedagógica, sendo, portanto, uma construção individual referida à história do docente e às suas características sociais, mas também uma construção coletiva derivada do contexto no qual o docente se desenvolve.

Por fim, a subcategoria (4.3) aponta a necessidade não apenas da reflexão, mas sim da reflexão crítica. Uma das unidades incluídas nesta subcategoria aponta a importância da reflexão crítica sobre a relação teoria e prática na docência e outra unidade, também expressa a necessidade da reflexão crítica, no entanto, salientando a dimensão coletiva, não individualista da reflexão. De acordo com Oliveira (2013), no trabalho T1:

[...] a formação de professores reflexivos precisa ocorrer no coletivo dos professores e no contexto da sua escola, já que estes não podem agir isoladamente, e é no local de trabalho, a escola, que o professor, juntamente com seus colegas, constrói sua identidade profissional docente. Razão pela qual a autora tem concebido a escola como escola reflexiva, sobretudo por considerá-la em desenvolvimento e em aprendizagem. (OLIVEIRA, 2013, p. 63-64).

Sendo assim, nesta categoria sugere-se como subsídio formativo o processo reflexivo, sendo este, sobre a prática, coletiva e individual, mas, principalmente, crítica.

Pensando na necessidade de oportunizar os licenciandos durante o processo formativo, a quinta e última categoria, (5) **Mudanças formativas**, agrupa unidades de trabalhos importantes para esta pesquisa, pois expressam, inicialmente, a necessidade de mudanças formativas, sejam mudanças que permitam vivências com o ensino por investigação na própria formação, mudanças curriculares ou ainda, propostas formativas. Deste modo, foram elencadas três subcategorias, apresentadas no Quadro 10.

**Quadro 10:** Categoria (5), sua descrição e unidades referentes.

<b>Categoria</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidades</b>
<b>(5) Mudanças formativas</b>	<b>(5.1) Vivência na própria formação</b>	Sugere-se como subsídio formativo a vivência de um processo de aprendizagem por meio da investigação, ou seja, ter contato com o ensino por investigação durante a própria formação. Sendo assim, as unidades sugerem que os licenciandos precisam aprender por meio da investigação e que oportunizar momentos com atividades práticas tanto para elaboração, quanto para resolução de problemas é importante no processo de aprendizagem, durante a graduação, pois um professor deve sempre se colocar na posição de estudante. Além disso, aprender através de atividades investigativas é uma estratégia eficiente para o desenvolvimento de habilidades científicas, possibilitando a promoção de aspectos relacionados ao fazer científico em disciplinas da formação inicial.	T3U1, T3U2, D4U1, D7U3, D7U4 e D11U1
	<b>(5.2) Curricular</b>	Sugere-se uma mudança formativa relacionada ao currículo, sinalizando, de modo sucinto, a necessidade de trabalhar os aspectos investigativos em disciplinas teóricas, e não somente nas disciplinas de laboratório.	D7U7
	<b>(5.3) Inovação metodológica</b>	Esta subcategoria agrupa unidades de trabalhos que sinalizam a necessidade de inovação metodológica no processo de formação inicial quando o objetivo é aprendizagens sobre o ensino por investigação. Algumas das unidades dizem respeito ao Ciclo de Kelly, outras referem-se ao Processo de Reflexão Orientada, que apresenta-se como uma nova proposta formativa, a qual pode contribuir para a formação inicial de professores e unidades que se relacionam a uma proposta complementar desenvolvida como produto de uma pesquisa. Vale destacar que intrínsecos a essas propostas metodológicas encontram-se diferentes subsídios formativos já apontados nas categorias anteriores desta pesquisa.	T5U1, T5U2, T5U3, T5U4, T5U5, T5U6, T5U7, T5U8, T5U9, T5U10, T5U11, T5U12, T5U13, T5U14, T5U15, T5U16, D6U1, D6U2, D6U3, D6U4, D6U5, D6U6, D6U7, D6U8, D6U9, D6U10, D6U11, D6U12, D6U13, D6U14, D8U1, D8U2, D8U3, D8U4, D8U5, D10U1, D10U2, D10U3, D10U4, D10U5, D10U6, D10U7, D10U8, D10U9 e D10U10

**Fonte:** Elaborada pela autora.

A subcategoria **(5.1), Vivência na própria formação**, aponta como subsídio formativo oportunidades de um processo de aprendizagem por meio da investigação, ou seja, que durante a formação inicial é preciso criar oportunidades para o futuro professor vivenciar o ensino por investigação. Isto é, aponta-se a necessidade de oportunizar momentos com

atividades práticas tanto para elaboração, quanto para resolução de problemas, durante a graduação, pois um professor deve sempre se colocar na posição de estudante. Além disso, indica-se que aprender através de atividades investigativas é uma estratégia eficiente para o desenvolvimento de habilidades científicas, possibilitando a promoção de aspectos relacionados ao fazer científico em disciplinas da formação inicial docente.

Portanto, nesta subcategoria, aponta-se como subsídio formativo uma mudança nos cursos de formação, possibilitando a vivência de um processo de aprendizagem por meio da investigação, ou seja, o futuro professor deve também aprender por meio do ensino por investigação e vivenciar esta abordagem durante sua própria formação.

Com relação à subcategoria, **(5.2) Curricular**, relaciona-se com a necessidade de oportunizar a construção de saberes específicos e pedagógicos, discutida na categoria **(1)**, pois aponta como mudança nos cursos de formação, a necessidade de trabalhar os aspectos investigativos em disciplinas teóricas, e não somente nas disciplinas de laboratório. Isto é, recomenda-se uma nova estratégia de formação, na qual ocorra uma articulação entre os conhecimentos específicos e pedagógicos.

No entanto, é preciso questionar e refletir que apenas uma mudança formativa curricular ou de vivência não é suficiente, mas também são necessárias ações no processo de ensino e aprendizagem durante a formação inicial, buscando, por exemplo, novos meios de ensinar. Nessa perspectiva, a última subcategoria desta categoria, **(5.3) Inovação metodológica**, agrupa unidades de quatro trabalhos que sinalizam a necessidade de inovação metodológica no processo de formação inicial quando o objetivo são aprendizagens sobre o ensino de ciências por investigação.

Nesses trabalhos são apresentadas diferentes propostas formativas e é interessante discutir cada uma, detalhando suas características e contribuições. Cabe destacar que intrínsecos nessas propostas metodológicas encontram-se diferentes subsídios formativos, já apontados nas categorias anteriores desta pesquisa.

Com relação às unidades referentes aos trabalhos D8 e D10 (D8U1, D8U2, D8U3, D8U4, D8U5, D10U1, D10U2, D10U3, D10U4, D10U5, D10U6, D10U7, D10U8, D10U9 e D10U10), sinalizam a possibilidade de trabalho com a proposta formativa conhecida como Ciclo da Experiência de Kelly, na qual, para que haja aprendizagem, exige-se o engajamento do participante no processo. Ao utilizar esta proposta objetivou-se auxiliar os futuros professores a compreenderem as características do ensino de ciências por investigação e aprenderem a trabalhar com esta abordagem, como a elaboração de propostas para atividades experimentais por investigação.

Este Ciclo possui 5 fases e se inicia na Antecipação, fase na qual o participante começa a refletir sobre suas ideias prévias com relação ao tema abordado, ou seja, realiza uma reflexão. Em seguida, o participante é engajado numa etapa de Investimento, onde começa a buscar assuntos relacionados com a área em leituras e outros meios, objetivando contemplar uma fundamentação teórica. Na terceira fase, o Encontro, o participante expõe suas ideias para confrontá-las e comparar suas opiniões, ou seja, estabelecendo um momento de coletividade, podendo ser por meio de aulas expositivas, palestras ou debates, passando para a etapa de Validação das suas hipóteses, para confirmar, refutar ou acrescentar novas informações e experiências, podendo ocorrer a etapa da Revisão Construtiva, quando ocorre a acomodação das ideias.

Dessa forma, durante o processo, os licenciandos passam por uma série de atividades que incluem diferentes subsídios formativos.

Os licenciandos participantes da pesquisa D8 foram submetidos ao Ciclo da Experiência de Kelly, sendo que na fase de Antecipação identificou-se as concepções prévias a respeito das estruturas necessárias para a realização de práticas investigativas. Na fase de Investimento foi proposta uma atividade individual, onde os licenciandos descreveram como iriam ministrar uma aula prática. Na fase do Encontro, apresentou-se uma proposta de atividade experimental conduzida de duas maneiras diferentes para que identificassem as semelhanças e diferenças das duas abordagens com o intuito de debaterem qual seria mais adequada para cada situação. Portanto, nestas fases, os licenciandos tiveram a oportunidade de analisar atividades objetivando compreender as características e possibilidades do ensino por investigação. Na fase de Validação iniciou-se uma discussão a respeito dos níveis investigativos, os tipos de práticas laboratoriais e um desafio de elaboração de uma aula experimental investigativa a ser aplicada em uma turma de ensino médio baseada na metodologia do Ciclo de Kelly. Sendo assim, nesta fase, os licenciandos discutiram e refletiram sobre características do ensino por investigação, assim como, planejaram atividades. Por fim, na Revisão Construtiva, discutiu-se as propostas elaboradas, analisando a possibilidade de aplicação e comparando suas ideias, revendo, desta forma, suas concepções, discutindo e refletindo sobre as dificuldades, possibilidades e vantagens.

As unidades D8U4 e D8U2 indicam que a sequência organizada de acordo com o Ciclo de Kelly possibilitou a manifestação de ideias prévias, trabalho em grupos, pesquisas, discussões e reflexões sobre os procedimentos, afinada na construção de competências básicas que situem o educando como sujeito produtor de conhecimento e participante do mundo do trabalho e da prática social. Além disso, contribuiu para o entendimento do que são

atividades investigativas e a associação do Ciclo de Kelly com as atividades práticas investigativas e acabou servindo para enriquecer o potencial significativo da metodologia, quando de sua aplicação em sala de aula. Para tanto, é necessária uma ampliação da demanda tempo para a concretização de todas as etapas.

Com relação aos licenciandos participantes da pesquisa D10, na fase de Antecipação passaram por entrevistas com perguntas sobre suas impressões sobre suas ideias de ciência e tecnologia, para enquadrar as informações obtidas em categorias e, foram entregues textos e vídeos que exploram o uso do laboratório e a problematização no ensino de ciências. Portanto, nesta fase investiu-se na fundamentação teórica sobre a abordagem. Na fase de Investimento discutiu-se a importância da problematização e do laboratório, apresentou-se a robótica e sua aplicação em sala de aula e realizou-se entrevistas, buscando que os participantes percebessem que o laboratório tradicional pode ser complementado com atividades que integram os conceitos científicos. No Encontro, objetivou-se preparar os participantes para as atividades práticas que seriam realizadas posteriormente e, para tal, conduziu-se uma apresentação para a explanação do contexto histórico e social da robótica, na qual os participantes interagiram e apresentaram seus conhecimentos prévios e entregou-se um artigo científico que faz um paralelo entre ciência, tecnologia e robótica. Além disso, foi apresentado para os licenciandos um manual didático pedagógico, discutiu-se abordagens metodológicas e construiu-se uma programação específica utilizando materiais instrutivos. Essa aproximação foi importante para observar os obstáculos e possibilidades da utilização de ferramentas tecnológicas. Também foram apresentadas ideias de robótica educacional para auxiliar na montagem de robôs para pensarem em atividades de robóticas voltadas para o ensino de Física e, assim, para a construção de uma proposta de aula, com o objetivo de avaliar o alinhamento de atividades propostas para uma sala de aula com as ideias da ciências, tecnologia e robótica. Portanto, nesta fase, os licenciandos tiveram a oportunidade prática de analisar atividades, entrar em contato com um repertório de ideias e, ainda, realizar o planejamento e montagem de materiais. Na fase de Validação realizou-se uma entrevista para observar se os conhecimentos prévios permaneciam após o contato com o evento ou se foram refutados. Na última fase, Revisão Construtiva, houve a apresentação das atividades dos participantes e a avaliação final.

A pesquisa aponta que, com a introdução do Ciclo de Kelly, muitos conhecimentos que os licenciandos tinham foram substituídos por não darem mais conta das discussões que os mesmos vivenciaram e que as discussões e leituras de textos que apresentam propostas de ensino para a física a partir da investigação contribuíram para a substituição dos construtos.

Essas propostas oportunizaram a reflexão sobre o ensino básico, bem como sobre sua própria formação, buscando compreender se atende ou não a expectativa das escolas. À medida que a discussão acontecia, os licenciandos perceberam novas metodologias que poderiam melhorar o ensino. Além disso, o fato de colocar os licenciandos em contato com um artefato tecnológico ajudou a reformular réplicas, tendo em vista que exigiu a cooperação, colaboração, discussões, resolução de problemas e elaboração de um método para solucionar o problema.

Sendo assim, os trabalhos apontam como possibilidade formativa aos licenciandos a metodologia do Ciclo de Kelly, que em ambos os trabalhos mostraram potencial para a construção de saberes docentes relacionados ao ensino por investigação. Como evidenciado na unidade D10U10, o Ciclo de Kelly se revela como uma importante ferramenta metodológica.

As unidades referentes ao trabalho T5 (T5U1, T5U2, T5U3, T5U4, T5U5, T5U6, T5U7, T5U8, T5U9, T5U10, T5U11, T5U12, T5U13, T5U14, T5U15 e T5U16) sinalizam a possibilidade de trabalho com uma proposta formativa, extracurricular, de professores sob a perspectiva da formação reflexiva, buscando enfatizar a estratégia da Reflexão Orientada. Sendo assim, o trabalho investigou as contribuições do Processo de Reflexão Orientada (PRO) na atuação pedagógica de licenciandos, visando o ensino por investigação e a promoção de habilidades relacionadas à alfabetização científica. Durante o PRO, mediados pela pesquisadora, três licenciandos elaboraram uma sequência de aulas e a desenvolveram em sala de aula, refletindo sobre suas concepções e práticas durante todo o processo.

Realizou-se encontros em grupo, nos quais objetivou-se conhecer e investigar as concepções iniciais dos licenciandos, bem como suas ideias prévias sobre aspectos relacionados ao ensino por investigação, alfabetização científica, experimentação e planejamento de ensino e, ainda, investigar as dificuldades apresentadas na elaboração do plano e compreender as dúvidas conceituais. Para tal, realizou-se atividades como: discussões, leituras de textos, sobre habilidades cognitivas e alfabetização científica, e elaboração de um plano de sequência de aulas. Tais encontros buscaram possibilitar discussões sobre os planos e conceitos, mas também reflexões sobre a mediação e promoção da alfabetização científica, sobre as práticas de ensino vivenciadas por outros professores e relacionar e confrontar ideias iniciais sobre o papel do professor e do processo de ensino e aprendizagem. Portanto, durante os encontros em grupo, os licenciandos puderam compreender as características do ensino de ciências por investigação, por meio de uma

fundamentação teórica, e, ainda, tiveram oportunidades práticas, envolvendo o planejamento de atividades e reflexões sobre a prática.

Além dos encontros em grupo, realizou-se encontros individuais para a reflexão entre licenciando e pesquisadora com relação às ideias apresentadas, assim como sobre a proposta de sequência de aulas elaborada, buscando investigar os principais fatores considerados pelos licenciandos ao elaborarem suas propostas e refletir, com eles, as ações que poderiam ser melhor desenvolvidas. Portanto, os licenciandos puderam refletir de forma coletiva e individual, avaliando e refletindo sobre a sua prática em sala de aula e sobre os planos desenvolvidos, utilizando referenciais teóricos sobre ensino por investigação e alfabetização científica.

Após os encontros em grupo e individuais, realizou-se atividades isoladas, na qual aplicou-se na escola um experimento, possibilitando um primeiro contato dos licenciandos com os alunos e a escola. Portanto, foi uma etapa que possibilitou aos licenciandos a oportunidade prática de aplicarem seus planejamentos e assim, conhecerem e investigarem suas ações, concepções e dilemas sobre sua prática, além de ter contato com a atividade real de sua futura profissão.

Após a aplicação e reflexões, realizou-se mais alguns encontros em grupo e individuais objetivando: a reflexão de ideias; orientações para a elaboração de categorias para análise das aulas, tanto dos colegas como de sua própria aula; apresentações e discussões das categorias de análise e uma apresentação da própria análise de uma aula; discussão das dificuldades e adequações. As categorias, baseadas em referenciais teóricos, possibilitaram, portanto, a análise dos planos e aulas com relação ao nível investigativo, alfabetização científica e exigência cognitiva. Portanto, esta etapa da PRO possibilitou aos licenciandos uma reflexão mais crítica, sobre os critérios elaborados para a análise das aulas, bem como sobre a prática desenvolvida em sala de aula, utilizando tais critérios, permitindo a exposição das dificuldades e a importância dessa ação para sua prática docente.

Como evidenciado na unidade T5U5, as reflexões realizadas entre a pesquisadora e os licenciandos evidenciam momentos relevantes para a formação inicial, uma vez que os futuros professores compartilhavam suas concepções e dificuldades. Já os encontros reflexivos em grupo também evidenciam contribuições, o que possibilitou ao grupo socializar, confrontar e compartilhar suas ideias e experiências.

O trabalho apontou que, diante dos resultados obtidos com o PRO, discussões, reflexões e leituras de textos sobre o tema devem ser abordados com maior ênfase, de forma que os licenciandos superem concepções de senso comum sobre o elemento pedagógico.

Considera-se que, dentre as diversas ações e atividades proporcionadas, quatro merecem destaque, uma vez que, diante dos resultados, sua compreensão e sua sustentação durante o processo parecem interferir nos níveis investigativos: questão problema; tipos de questões e mediação; estratégia investigativa utilizada; e reflexão sobre as ações. Propõe-se que, ao planejar e desenvolver uma sequência de atividades considerando uma abordagem por investigação e para a promoção da alfabetização científica, essas quatro ações precisam estar presentes e serem sustentadas durante todo o PRO. Além disso, a pesquisa apontou alguns aspectos que precisam ser promovidos com maior detalhamento e atenção, como: discussão dos conteúdos científicos, pois muito mais do que dominar o conhecimento científico, é importante que os professores tenham conhecimento sobre o processo de construção do conhecimento científico, dessa forma, estudos e discussões relacionadas à História e Filosofia das Ciências auxiliam nessa questão; elementos pedagógicos; aspectos relacionados à alfabetização científica; encontros em grupo; encontros individuais; refazer e reaplicar sequências de aulas; maior envolvimento de tempo.

Por fim, cabe destacar que de acordo com a unidade T5U15, recomenda-se a necessidade de mudança nas licenciaturas, de modo a traçar relações entre as disciplinas de conteúdo específico, principalmente, no que diz respeito à maneira de conduzi-las, para que ocorra a promoção de uma prática mais reflexiva.

Sendo assim, sinaliza-se como subsídio formativo, a realização do Processo de Reflexão Orientada, que apresenta-se como uma nova proposta formativa, a qual pode contribuir para a formação inicial de professores, uma vez que esta parece contribuir para um pensamento mais crítico com relação aos acontecimentos inerentes à prática docente. Nesse processo, o futuro professor, mediado por um professor mais experiente, tem a oportunidade de elaborar e avaliar suas ideias sobre o ensino e a aprendizagem, suas metodologias e suas práticas de ensino, podendo clarificar e confrontar suas teorias pessoais.

Por fim, as unidades referentes ao trabalho D6 (D6U1, D6U2, D6U3, D6U4, D6U5, D6U6, D6U7, D6U8, D6U9, D6U10, D6U11, D6U12, D6U13 e D6U14) sinalizam a possibilidade de trabalho com uma proposta formativa complementar sobre o ensino por investigação, de modo a favorecer a reflexão sobre a ação a partir de experiências vivenciadas com licenciandos em Ciências Biológicas. Para tal, realizou-se dois momentos: o primeiro, com observações dos participantes durante a disciplina de Orientação e Prática de Ensino de Ciências, aplicação de questionários e entrevista semiestruturada; no segundo momento foi realizada uma intervenção junto a esses licenciandos, caracterizada por uma formação via remota, com propostas de leituras, estudos e atividades que proporcionassem

conhecimento dos princípios do ensino por investigação e estimulassem uma prática reflexiva e motivadora. Durante a pesquisa foi possível verificar dificuldades e lacunas na formação inicial e a insegurança dos futuros professores na prática docente, caracterizada por ser tradicional e transmissora de conceitos. Ao longo da formação percebeu-se fragilidades ao embasamento teórico, resistência ao uso da abordagem, dificuldades nos planejamentos das atividades e a falta de vivência.

Após a realização do estudo, construiu-se a proposta de formação complementar, constituída de uma apostila, que resumidamente é composta por: uma apresentação com justificativas do uso do ensino por investigação, destacando a importância dos professores de ciências terem a oportunidade de conhecer, testar e avaliar esta estratégia didática, sendo de suma importância a formação do professor a partir do entendimento de que uma prática reflexiva, uma breve fundamentação teórica sobre o ensino de ciências por investigação, discutindo as tendências atuais no ensino de ciências, destacando de que forma o ensino por investigação aparece na BNCC, seu histórico, assim como os fundamentos teóricos dessa abordagem, explicando suas características e também as etapas para a realização de uma sequência didática investigativa. Além disso, traz as possibilidades de encontros para a formação complementar, sendo que estes encontros sugerem a importância da reflexão individual e coletiva, fundamentação teórica, contato com um repertório de ideias, análise de atividades, estudos do planejamento, prática (produção de planejamentos e atividades), avaliação de atividades produzidas e, ainda, a importância de uma orientação durante este processo. Os objetivos dos encontros são especificados: identificar as concepções dos professores em formação sobre o Ensino de Ciências por investigação; analisar e caracterizar propostas de ensino com abordagem tradicional e investigativa; conhecer as características do ensino por investigação; entender o papel do professor e aluno nessa abordagem; compreender a importância da proposta do problema a ser investigado; conhecer as etapas de uma sequência de ensino investigativo; entender a forma de avaliação; demonstrar as características de uma aula com abordagem investigativa; exemplificar um roteiro para elaboração de uma sequência de ensino; refletir sobre os conhecimentos adquiridos e estimular a tomada de consciência frente a prática docente dos futuros professores; estimular a elaboração do planejamento de uma sequência investigativa; orientar e auxiliar a elaboração de atividades investigativas; estimular a comunicação e a troca de ideias a partir da apresentação dos planejamentos; propiciar um espaço para sugestões e sanar dúvidas; averiguar o aprendizado e a reflexão obtida após a formação realizada. Sendo as principais metodologias e estratégias: roda de conversa; problematizações; discussões; socializações;

análise de propostas de ensino; sugestões de leituras; apresentações em slides; vídeos; simulação de aula junto aos professores; roteiro com planejamento de aula; proposta de estudo dirigido a ser respondido depois do estudo teórico; elaboração de um planejamento de sequência de ensino investigativa; e apresentações.

Os resultados apontaram a importância de promover momentos de ação e reflexão para conhecer os fundamentos do ensino investigativo e a elaboração de propostas de ensino, para uma conseqüente incorporação e mudança na futura prática docente. Além disso, sugere-se que a abordagem investigativa deve estar entremeada às disciplinas oferecidas na graduação, como forma de permitir que os licenciandos sejam formados como profissionais ativos, capazes de construir seus conhecimentos e que saibam mediar os caminhos no processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, sinaliza-se como subsídio formativo, a utilização desta formação, que se mostra muito valiosa.

Com a análise das categorias construídas a partir das unidades, uma série de possíveis subsídios formativos foram identificados, sendo que alguns trabalhos sugerem até mais de um subsídio, como Gazola (2013), no trabalho D1, que esclarece:

A investigação deve contemplar o desenvolvimento formativo e profissional dos professores em três aspectos básicos, o conhecimento das teorias educacionais, a prática de ensino e o conhecimento teórico disciplinar. (GAZOLA, 2013, p. 43).

E relembra Vilarrubia (2017), no trabalho D3:

De acordo com Crawford (2000)<sup>2</sup> e Blanchard et al. (2010)<sup>3</sup>, a elaboração de materiais para serem trabalhados em atividades investigativas, o trabalho com conteúdos pedagógicos específicos e conteúdos teóricos sobre o ensino por investigação devem estar juntamente presentes em programas de formação para que futuros professores de ciência implementem o ensino por investigação de fato [...] trabalhos comprovam que “oferecer conteúdos relacionados ao ensino por investigação ao longo da graduação permite que futuros professores de ciências construam ideias acerca desse tipo de ensino, tendo, assim, clareza sobre os intuítos e a importância dessa abordagem para os estudantes”. (VILARRUBIA, 2017, p. 38).

Nessa linha de raciocínio, percebe-se a necessidade de uma formação de qualidade, para que se prepare de fato o professor para a realidade escolar. Para tal, a formação inicial precisa contemplar o desenvolvimento formativo e profissional dos professores em três

---

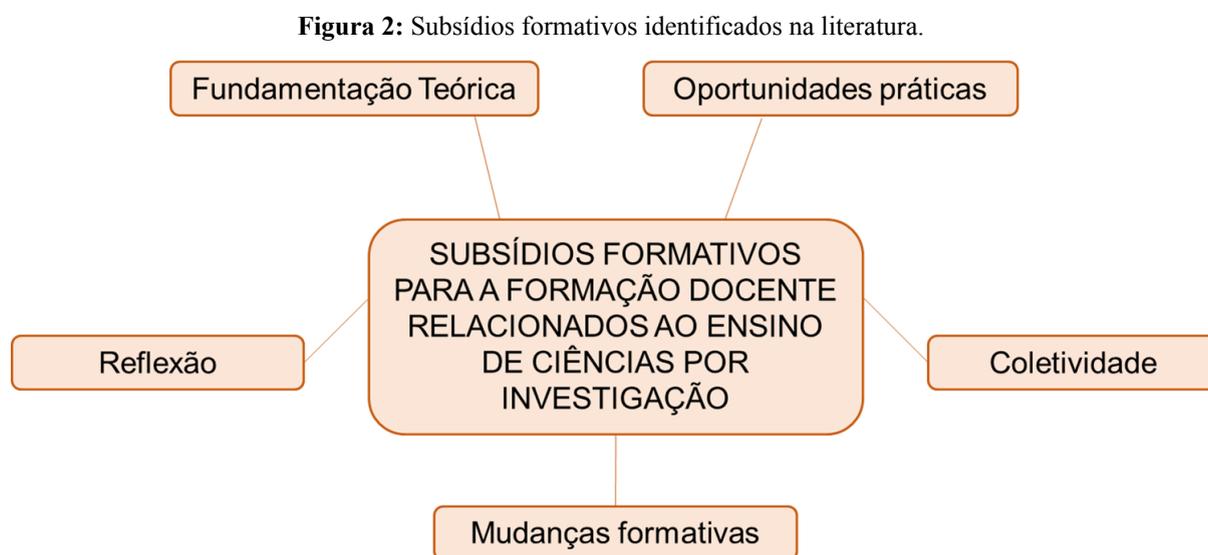
<sup>2</sup> CRAWFORD, B. Embracing the Essence of Inquiry: New Roles for Science Teachers. **Journal Of Research In Science Teaching**, v. 37, n. 9, p.916-37, 2000.

<sup>3</sup> BLANCHARD, M. R.; SOUTHERLAND, A. S.; GRANGER, E. M. No Silver Bullet for Inquiry: Making Sense of Teacher Change following an Inquiry-based Research Experience for Teachers. **Science Education**, v. 93, n. 2, p.322-60, 2009.

principais aspectos: conhecimentos das teorias educacionais; a prática de ensino e; conhecimento teórico disciplinar (BALLENILLA, 1999 *apud* GAZOLA, 2013).

Como são inúmeras discussões importantes pontuadas nos trabalhos analisados, neste capítulo realizou-se apenas a identificação dos possíveis subsídios formativos apontados pela literatura como aqueles que favorecem a compreensão e a promoção de atividades investigativas em sala de aula.

Dessa forma, reunindo os dados obtidos nesta etapa da pesquisa, observa-se como necessários à formação inicial de professores de ciências os subsídios formativos sistematizados na Figura 2.

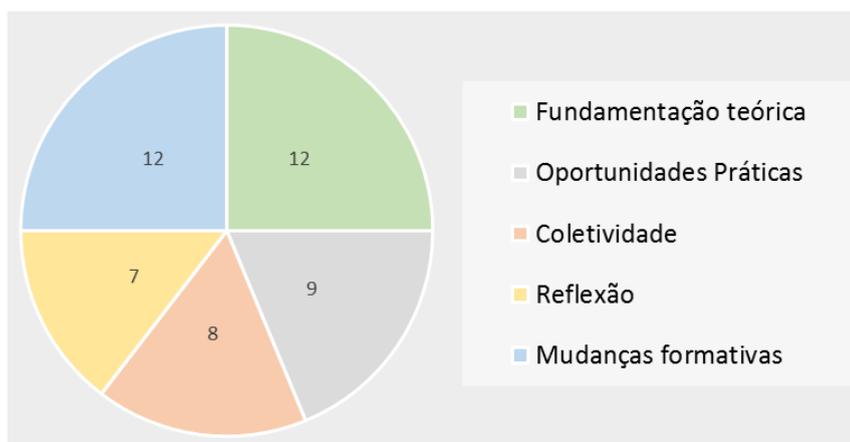


**Fonte:** Elaborada pela autora.

O gráfico 1 apresenta a relação da quantidade de unidades que apontam cada um dos subsídios formativos organizados, até o momento, em categorias. O gráfico contribui no esclarecimento de que há forte tendência na sugestão de um bom aporte teórico, mudanças formativas e oportunidades práticas. No entanto, não elimina-se a necessidade, durante o processo de formação inicial, de outros subsídios formativos, que, como discutido neste capítulo, são de extrema importância.

Além disso, cabe esclarecer que para a contagem das unidades da categoria (5), considerou-se apenas quatro unidades na subcategoria (5.3), uma vez que tratavam das mesmas inovações metodológicas, Ciclo de Kelly, Processo de Reflexão Orientada e uma proposta complementar apresentadas em quatro diferentes trabalhos.

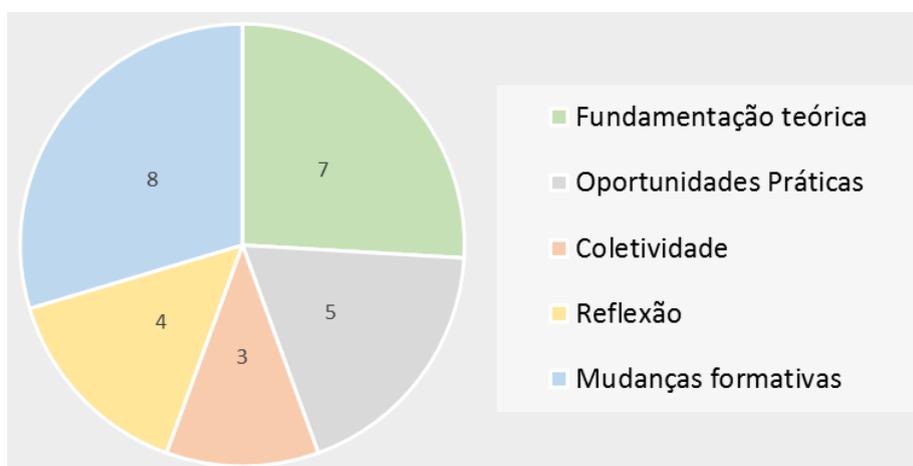
**Gráfico 1:** Número de unidades que sugerem cada subsídio formativo.



**Fonte:** Elaborado pela autora.

O gráfico 2 apresenta a relação da quantidade de trabalhos que apontam cada um dos subsídios formativos. O gráfico contribui no esclarecimento do que há de consenso na literatura. Percebe-se que a grande maioria sinaliza a necessidade de mudanças formativas e fomento de uma fundamentação teórica.

**Gráfico 2:** Número de trabalhos que sugerem cada subsídio formativo.



**Fonte:** Elaborado pela autora.

Ambos os gráficos apresentam os resultados obtidos na RBS, no entanto, permanecem os questionamentos se de fato são necessários apenas estes subsídios formativos identificados na literatura, se todos são necessários em conjunto, se são necessários outros elementos, assim como a dúvida de como abordá-los na formação inicial. Sendo assim, existem lacunas que não são explicitadas pela literatura e precisam ser investigadas.

Levando tais discussões em consideração, no próximo capítulo, serão agregadas novas contribuições e elementos com relação aos subsídios formativos e suas abordagens, desta vez, na perspectiva de licenciandos e professores, participantes da ACIEPE, compondo assim, uma outra fonte de dados.

#### 4. SUBSÍDIOS FORMATIVOS NA VISÃO DE LICENCIANDOS E PROFESSORES: POTENCIAIS E PROPOSTAS

Focaliza-se neste capítulo, a discussão dos dados obtidos no desenvolvimento da Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE). O objetivo foi identificar quais subsídios formativos são apontados por licenciandos e professores e discutir o potencial destes na formação inicial, buscando traçar relações entre as análises da RBS e da ACIEPE e oferecer apontamentos e contribuições para uma melhor formação inicial de professores com relação ao ensino por investigação, propondo estratégias para subsidiar essa formação sob a perspectiva investigativa.

Como descrito no percurso metodológico, essa etapa foi analisada conforme a Análise de Conteúdo, proposta por Bardin (1997). Dessa forma, durante as etapas pré-análise e exploração do material, foi possível um estudo inicial do *corpus*, assim como, identificar e isolar unidades de registro e contexto, que expressassem ideias sobre o fenômeno estudado, ou seja, que apontassem e sugerissem subsídios formativos para a construção de saberes relacionados ao ensino por investigação.

As unidades foram organizadas em um Quadro ([APÊNDICE F](#)) e buscando facilitar a organização e ordenação das unidades, optou-se codificar cada uma das unidades conforme o *corpus* e ordem de surgimento, sendo LI= Lousa Interativa, F= Fórum e TA= Transcrição Aula. Organizou-se algumas unidades no Quadro 11, à exemplo do processo de análise. A totalidade das unidades de análise estão no [Apêndice F](#).

**Quadro 11:** Exemplos de unidades de registro e contexto do *corpus* analisado.

<i>Corpus</i>	Unidades	Código	Participante
Lousa Interativa	Além da formação, seja na graduação e de cursos e afins, acredito que a experiência ao aplicar esse tipo de metodologia também auxilia a aprendermos sobre, cada vez mais.	LI-1	-
Fórum	[...] Oliveira (2015) [...] destaca que um subsídio importante para promover esta formação, é justamente prover a apresentação dessa metodologia em meio a práticas reflexivas, críticas e participativas. Assim, salienta-se também a importância de uma formação a qual o discente entre em contato com conteúdos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), pois esta vertente pode auxiliar no desenvolvimento e compreensão de práticas de ensino investigativo.	F-1	L1
Transcrição Aula 8	O conhecimento que o professor deve ter da legislação para basear suas atividades, seus estudos. Além das questões	TA8 - 1	L4

	relacionadas ao planejamento. Então [...] essa foi a divisão que a gente achou que seria bons subsídios para um professor em formação.		
Transcrição Aula 12	A gente foi mais no sentido de como o ensino por investigação pode ser abordado dentro dela, sem especificar quais [...] algumas disciplinas pedagógicas não cabe o ensino por investigação, tipo LIBRAS, [...], nem toda caberia.	TA12 - 1	L2
Transcrição Aula 14	Nesse caso a gente até comentou bastante sobre tentar evitar aquela coisa de passar um PDF de uma base legal e simplesmente ler aquele arquivo, porque ao menos eu tive contato com algumas leis e tu lia e não tava contextualizado, tu acaba tendo uma frustração de não entender nem o porquê de estar lendo aquilo.	TA14 - 4	L5

**Fonte:** Elaborada pela autora.

Posteriormente, com a identificação e organização das unidades, ainda na etapa de exploração do material, foi possível definir, conforme a proximidade de significados e de forma progressiva, as categorias e subcategorias, visando às possibilidades de subsídios formativos apontados pelos licenciandos e professores participantes da atividade curricular.

Como explicado anteriormente, neste trabalho, foi possível elaborar categorias mistas, que combinam as categorias *a priori* com as *posteriori*, sendo as categorias *a priori* derivadas do referencial teórico vinculado à problemática da pesquisa resultantes da RBS. Portanto, algumas unidades puderam ser organizadas nas categorias *a priori*, como apresentadas no Quadro 12.

**Quadro 12:** Unidades conforme categorias *a priori* do *corpus* de análise.

<b>Categoria <i>a priori</i></b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Unidades</b>
<b>(1) Fundamentação Teórica</b>	(1.1) Conceitos, explicações e demais elementos sobre o ensino por investigação e demais metodologias	<b>LI-3, LI-4, LI-5 e F-3</b>
<b>(2) Oportunidades Práticas</b>	(2.1) Disponibilização de tempo, recursos materiais e repertório de ideias	<b>TA14-6 e TA14-3</b>
	(2.2) Desenvolvimento de materiais e planejamentos	<b>TA8 - 1</b>
	(2.3) Desenvolvimento de atividades do planejamento à aplicação	<b>LI-1, LI-4 e F-3</b>
<b>(3) Coletividade</b>	(3.1) Espaços colaborativos	<b>F-2, F-3 e TA8-3</b>
<b>(4) Reflexão</b>	(4.3) Reflexão crítica	<b>F-1</b>

<b>(5) Mudanças Formativas</b>	(5.1) Vivência na própria formação	F-2, TA12 -2 e TA8- 2
	(5.2) Curricular	F-1, TA12-1, TA14-1, TA14-2, TA14-5 e TA14-7

Fonte: Elaborada pela autora.

Com relação às categorias *posteriori*, surgiram dos apontamentos, falas, pesquisas e reflexões originadas do *corpus* produto da ACIEPE, sendo elas: **(6) Adaptação da linguagem** e **(7) Conhecimento e Amparo Legais**. Tais categorias e suas respectivas unidades foram organizadas e apresentadas no Quadro 13.

**Quadro 13:** Unidades conforme categorias a *posteriori* do *corpus* de análise.

<b>Categorias a <i>posteriori</i></b>	<b>Unidades</b>
<b>(6) Adaptações da linguagem</b>	<b>LI-4 e TA14-7</b>
<b>(7) Conhecimento e Amparo Legais</b>	<b>F-2, F-3, TA8-1, TA8-4 e TA14-4</b>

Fonte: Elaborada pela autora.

Cabe discutir e argumentar a definição das categorias e subcategorias, detalhando cada uma, de modo a sustentar suas propostas, e, assim, seguir para a etapa de interpretação inferencial. Pensando nisso, elaborou-se textos descritivos, iniciando pelas categorias a *priori*, dando continuidade às categorias a *posteriori*.

Além disso, torna-se necessário pontuar as propostas de estratégias para cada subsídio formativo, a fim de apresentar críticas e reflexões. Dessa forma, além de compreender os contrapontos entre a literatura e as visões e apontamentos de licenciandos e professores, se faz necessário compreender o que apresentam com relação às estratégias para abordar tais subsídios formativos na formação inicial de professores de ciências.

Para facilitar o entendimento e realizar uma comparação de ambos os métodos de coleta de dados, construiu-se diagramas para cada um dos subsídios formativos, os quais apresentam, de modo resumido, o que se pretende com cada subsídio, assim como as propostas para abordá-los na formação inicial de professores de ciências. Os diagramas foram desenvolvidos com base na literatura e nas ideias e apontamentos realizados por licenciandos e professores, propondo assim, como abordar os subsídios formativos, identificados nesta pesquisa, durante a formação inicial em ciências.

## 4.1. Categorias *a priori*

Nota-se que com relação às categorias *a priori* identificou-se, a partir da visão dos licenciandos e professores, todas as cinco categorias identificadas anteriormente na literatura. No entanto, cabe ressaltar detalhes dos apontamentos dos participantes, visto que oferecem novos aspectos não identificados anteriormente na literatura. Dessa forma, busca-se traçar novas perspectivas com relação a estas categorias.

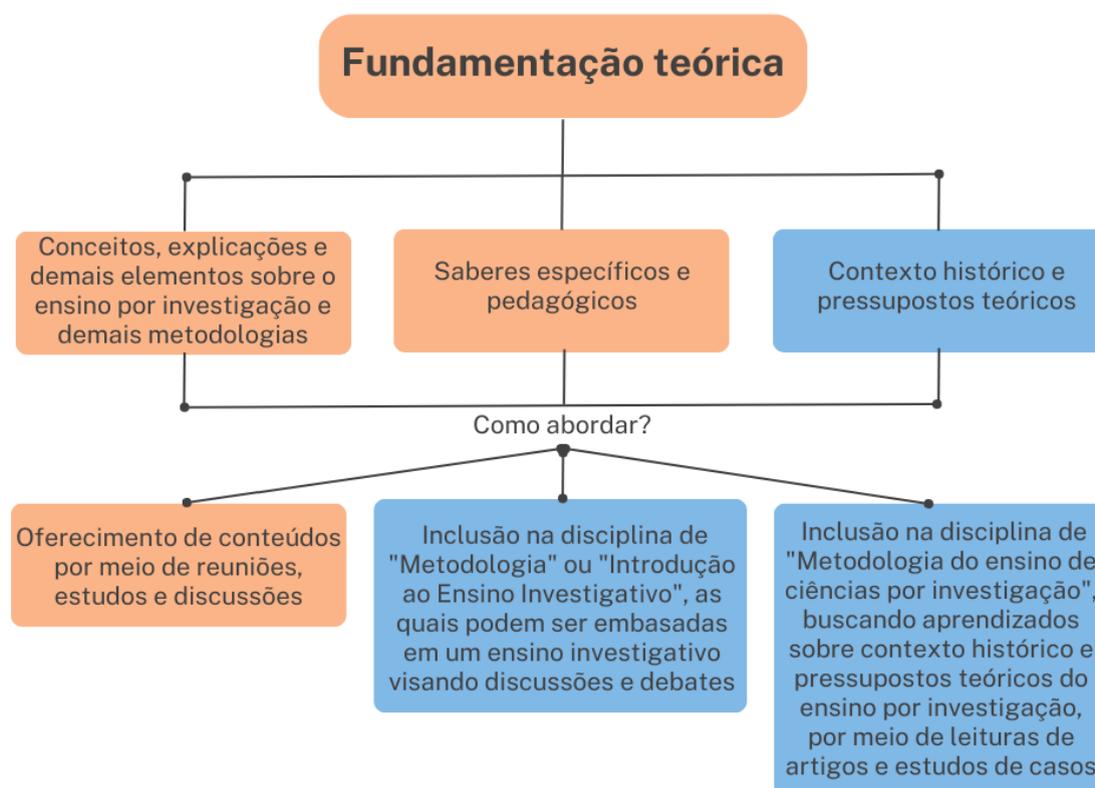
### 4.1.1. (1) Fundamentação Teórica

Com relação ao subsídio **Fundamentação Teórica** (Diagrama 1), identificado previamente na literatura, os licenciandos e professores participantes da ACIEPE expressaram uma preocupação quanto aos futuros professores de ciências conhecerem a parte teórica relacionada à abordagem investigativa, assim como, de outras abordagens e metodologias articulando à prática, expressando pouca ou nenhuma preocupação com os saberes específicos e pedagógicos, o que pode indicar que estes aspectos já sejam suficientemente tratados nos cursos de formação.

Durante a realização da ACIEPE, participantes citaram a importância de se ter esse aporte teórico durante a formação inicial, destacando como no caso do participante P6 que *"alguns subsídios seriam: o **conhecimento**, por parte dos formadores e formando dos cursos de licenciatura, sobre a **Metodologia do Ensino por Investigação**".* Sendo assim, demonstrou-se notória preocupação com relação aos conceitos, explicações e demais elementos sobre o ensino por investigação e demais metodologias, revelando a necessidade de proporcionar materiais que tragam conceitos, explicações e características do ensino por investigação durante o processo formativo.

Houve consenso entre literatura e visões de licenciandos e professores quanto à importância de inserir um repertório teórico sobre o ensino por investigação, desde suas características ao seu contexto histórico. No entanto, na literatura houve poucos apontamentos com relação a como abordar esses conteúdos nos cursos de licenciatura, sendo apenas citado que poderiam ser oferecidos conteúdos por meio de reuniões, estudos e discussões.

**Diagrama 1:** Subsídio formativo “Fundamentação teórica”, o que objetiva e suas propostas.



Cor alaranjada = Dados da RBS e Cor azulada = Dados da ACIEPE.

**Fonte:** Elaborada pela autora.

Nos planos de ensino desenvolvidos e apresentados por licenciandos e professores participantes da ACIEPE houveram apontamentos sobre como seria possível abordar esse subsídio. No Plano de ensino 1 incluiu-se o aporte teórico na disciplina curricular de Metodologia, a qual renomearam como Introdução ao Ensino Investigativo, destacando que essa disciplina pode ser embasada em um ensino investigativo visando discussões e debates para o fortalecimento das aprendizagens.

Já no Plano de ensino 2, este subsídio foi incluído em disciplinas como: Metodologia do ensino de ciências por investigação, no que diz respeito ao contexto histórico e pressupostos teóricos do ensino por investigação, por meio de leituras de artigos e estudos de casos.

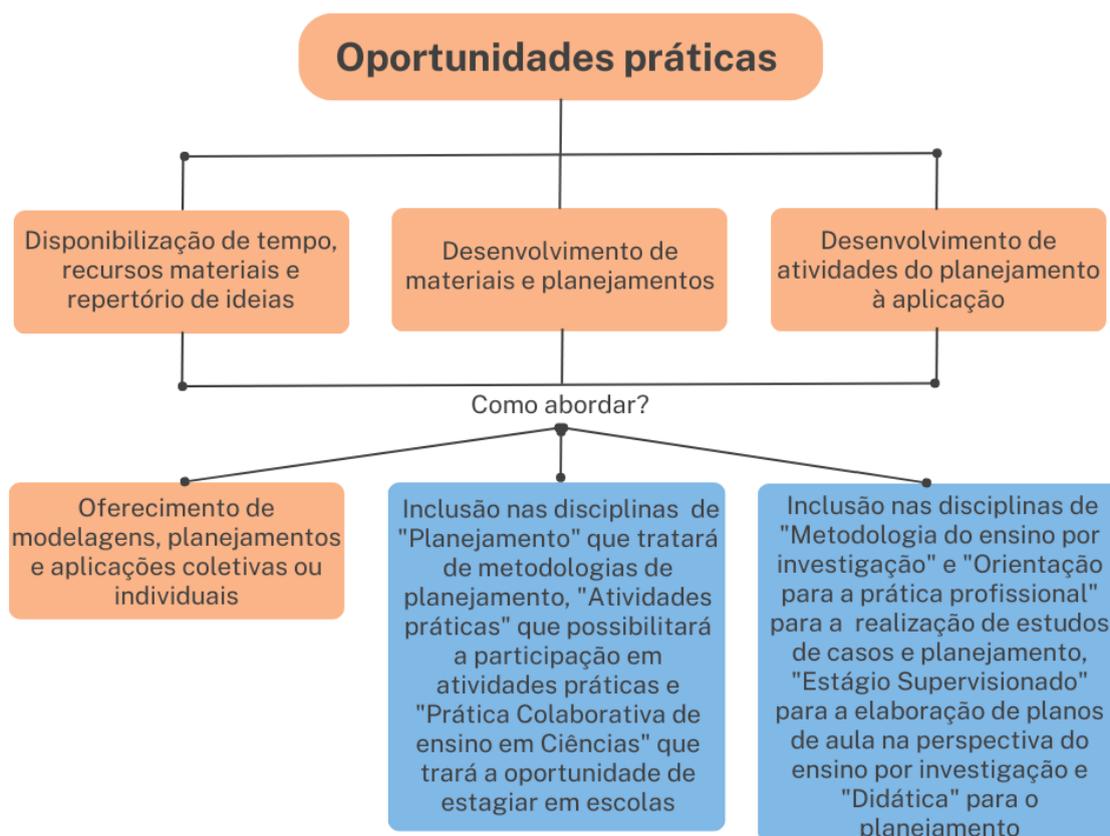
Essa inclusão em diferentes disciplinas curriculares da formação, indica uma grande preocupação em compreender não apenas as características do ensino investigativo, mas, também, com o contexto histórico, incluindo-o no conteúdo programático das disciplinas. Esse destaque pode ter relação com a compreensão e significação desta abordagem.

No entanto, como discutido anteriormente, a teoria precisa estar articulada com a prática. Nessa linha de pensamento, com relação às **Oportunidades Práticas** (Diagrama 2), sugere-se que poderiam ser abordadas em conjunto com a **Fundamentação Teórica** em disciplinas, como Metodologia, por meio de estudos de casos, como sugerido por licenciandos e professores.

#### 4.1.2 (2) Oportunidades Práticas

Cabe lembrar que o subsídio **Oportunidades Práticas** (Diagrama 2), identificado previamente na literatura, manifesta a preocupação do futuro professor ter contato real com o contexto escolar, desenvolver materiais e atividades, e desenvolver e aplicar planejamentos. Isto é, esta categoria aponta como subsídio formativo a oportunidade de elementos práticos durante a formação inicial.

**Diagrama 2:** Subsídio formativo “Oportunidades práticas”, o que objetiva e suas propostas.



Cor alaranjada = Dados da RBS e Cor azulada = Dados da ACIEPE.

**Fonte:** Elaborada pela autora.

Nota-se que os licenciandos e professores também apontam essa necessidade formativa englobando, assim como na literatura, a disponibilização de tempo, recursos materiais e, ainda, repertórios de ideias nos quais os futuros professores possam se orientar, o desenvolvimento de materiais e planejamento e desenvolvimento de atividades desde o planejamento à aplicação.

Com relação a disponibilização de tempo, recursos materiais e repertório de ideias, um participante trouxe novas perspectivas, apontando que os cursos de formação inicial poderiam objetivar um ensino menos vertical, através de estudos de casos, buscando “**trazer alguns casos que já foram trabalhados, que já foram publicados**”, com o intuito de entender analisar o que deu certo e o que deu errado em determinada atividade. Entende-se, portanto, que o repertório de ideias pode ser abordado através de estudos de casos, nos quais os licenciandos possam analisar, discutir e refletir sobre o desenvolvimento e potencial de atividades investigativas.

Cabe um maior destaque à questão relacionada ao desenvolvimento de materiais e planejamento, posto que o licenciando L4 destaca a importância do futuro professor ter o conhecimento que em seu futuro profissional precisará lidar com “**as questões relacionadas ao planejamento**”. Portanto, entende-se que durante a formação inicial o licenciando precisa ser preparado para lidar com estas questões do planejamento.

Além disso, destaque-se a questão relacionada ao desenvolvimento de atividades do planejamento à aplicação:

*“Além da formação, seja na graduação e de cursos e afins, **acredito que a experiência ao aplicar esse tipo de metodologia também auxilia a aprendermos sobre, cada vez mais**” e que “Precisamos de [...] **um bom planejamento** que leve em conta o tempo, o espaço e os materiais necessários [...] para desenvolver atividades com nossos educandos”.*

Já o professor P6, ainda esclarece que: *“alguns subsídios seriam: [...] a troca de ideias sobre esta ‘abordagem’ com os professores que já exercem a docência, **nos estágios em salas de aula/escolas, e de, obviamente, *praticá-la (planejamentos e execução)***”.*

No Plano de ensino 1 incluiu-se esse subsídio formativo em diferentes disciplinas, sendo uma delas voltada apenas para a construção de saberes relacionados ao planejamento, dessa forma, a disciplina desenvolvida por eles recebeu o nome de “Planejamento” que trataria de metodologias de Planejamento, uma vez que o ensino investigativo precisa ser pensado de forma articulada e bem organizada, visando, assim, o sucesso de todas as etapas. Além dessa disciplina, a proposta do grupo incluía mais duas: “Atividades práticas” que possibilitaria aos futuros docentes a participação em atividades práticas, durante a graduação,

ampliando a possibilidade de assimilação dos conteúdos teóricos abordados em outros componentes curriculares e “Prática Colaborativa de ensino em Ciências”, na qual os licenciandos teriam a oportunidade de estagiar em escolas da rede pública e/ou privada de ensino, para colocar em prática aquilo que planejaram e vivenciaram ao longo da sua formação acadêmica.

Já no Plano de ensino 2 também incluiu-se esse subsídio formativo em diferentes disciplinas, sendo elas: “Metodologia do ensino por investigação”, na qual iriam realizar estudos de casos para compreensão de aporte teórico, “Orientação para a prática profissional” na qual também iriam realizar de estudos de casos e planejamento, “Estágio Supervisionado” que contaria com a elaboração de planos de aula na perspectiva do ensino por investigação e desenvolvimento de regência com as turmas e, por último, “Didática”, na qual teriam a oportunidade de planejamento e aula simulada.

#### 4.1.3. (3) Coletividade

O subsídio formativo **Coletividade** (Diagrama 3), identificado na RBS, também é apontado pelos licenciandos e professores, sendo aquele que destaca a importância da coletividade e da cooperação no processo de aprendizagem, além da necessidade de uma boa orientação do formador.

Um dos professores participantes da ACIEPE, o P2, destaca que o processo colaborativo pode ser “[...] **uma colaboração desde os docentes lá no processo de formação inicial e também se aplica depois né, desse professor, ele já se formou e está em sala de aula, [...]**”.

Dessa forma, tanto a literatura como professores e licenciandos sugerem como subsídio formativo a coletividade pensando em espaços colaborativos, entre os próprios licenciandos e entre estes e professores já atuantes, buscando a troca de ideias e a reflexão coletiva.

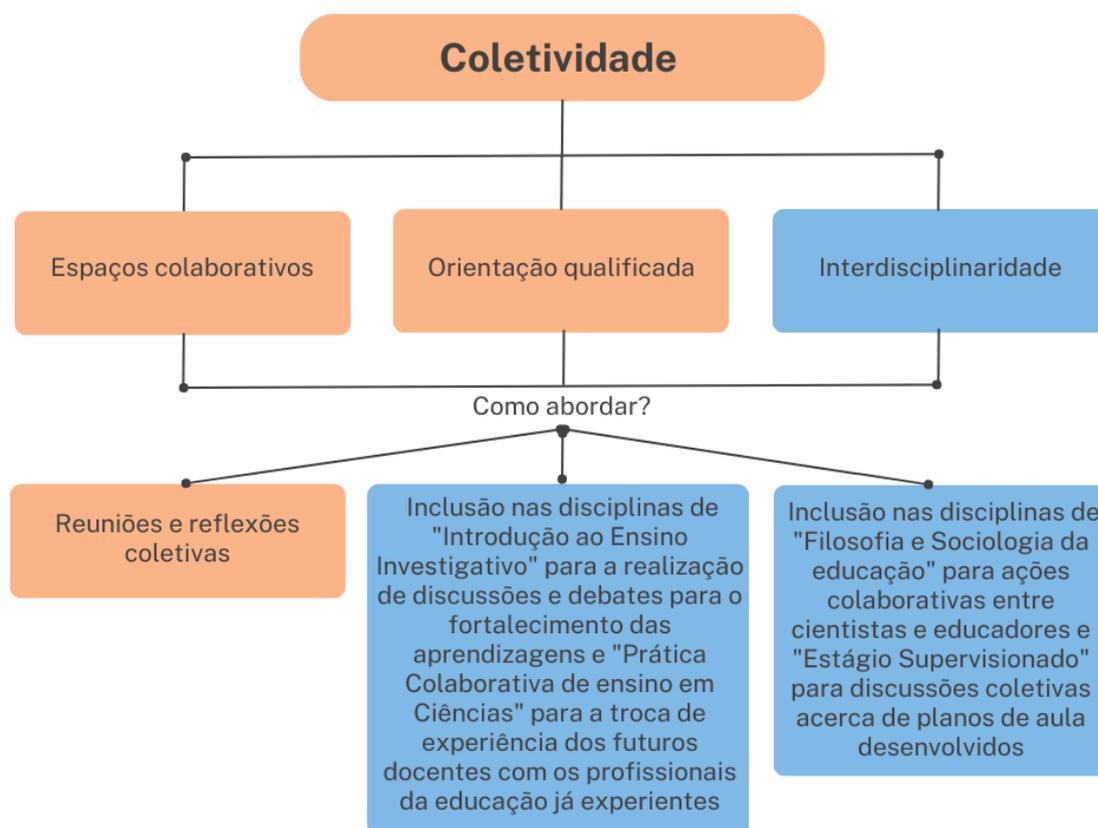
Dentro desta questão, uma nova perspectiva é apontada por licenciandos e professores, que pensando na coletividade, deve-se refletir a respeito da interdisciplinaridade. Dois participantes da ACIEPE, destacaram que um subsídio importante deve ser a “*utilização da contextualização e **interdisciplinaridade** nos processos de formação inicial*”, buscando traçar novos espaços de colaboração.

Além disso, de acordo com os planos de ensino desenvolvidos pelos participantes, sugere-se a inclusão deste subsídio formativo em diferentes disciplinas (Diagrama 3).

No Plano de ensino 1, incluiu-se nas disciplinas: “Introdução ao Ensino Investigativo”, na qual poderiam ser realizadas discussões e debates para o fortalecimento das aprendizagens, e “Prática Colaborativa de ensino em Ciências”, que permitiria a troca de experiência dos futuros docentes com os profissionais da educação já experientes.

Já no Plano de ensino 2 incluiu-se em outras disciplinas: “Filosofia e Sociologia da educação”, na qual poderiam ser realizadas ações colaborativas entre cientistas, divulgadores, educadores e pesquisadores, e por meio de palestras e apresentações de professores com experiência, e “Estágio Supervisionado”, na qual teriam oportunidades de discussões coletivas acerca dos planos de aula desenvolvidos durante a disciplina.

**Diagrama 3:** Subsídio formativo “Coletividade”, o que objetiva e suas propostas.



Cor alaranjada = Dados da RBS e Cor azulada = Dados da ACIEPE.

**Fonte:** Elaborada pela autora.

#### 4.1.4. (4) Reflexão

O subsídio **Reflexão** (Diagrama 4), como discutido no capítulo anterior, sinaliza a necessidade de oportunizar aos futuros professores, momentos de reflexões, seja uma

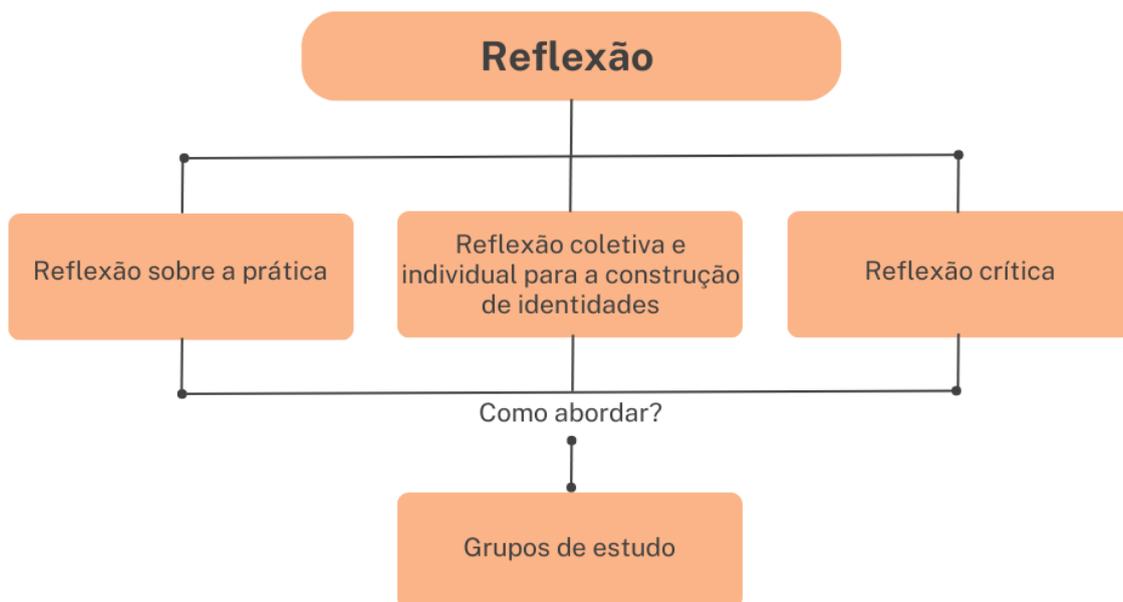
reflexão sobre a prática, uma reflexão coletiva e individual para a construção de identidades ou ainda, uma reflexão crítica sobre a docência.

Os professores e licenciandos pouco discutiram sobre esse ponto da formação, a reflexão. No entanto, o participante L1 postou no Fórum de pesquisa sobre os subsídios formativos que *"Oliveira (2015) [...] destaca que um subsídio importante para promover esta formação, é justamente prover a apresentação dessa metodologia em meio a **práticas reflexivas, críticas e participativas.**"*

Dessa forma, assim como apontado pela literatura, professores e licenciandos sugerem como subsídio formativo o processo reflexivo, sendo este, sobre a prática, coletiva e individual, mas, principalmente, crítica.

Com relação aos planos de ensino, não houve apontamentos diretos a este subsídio, apenas sugestões vagas, como, por exemplo, nos momentos de discussões coletivas, que podem ser considerados espaços para a prática da reflexão.

**Diagrama 4:** Subsídio formativo “Reflexão”, o que objetiva e suas propostas.



Cor alaranjada = Dados da RBS e Cor azulada = Dados da ACIEPE.

**Fonte:** Elaborada pela autora.

#### 4.1.5. (5) Mudanças Formativas

Essa categoria a *priori* expressa, inicialmente, a necessidade de mudanças formativas, sejam aquelas que permitam vivências com o ensino por investigação na própria formação do licenciando, mudanças curriculares ou, ainda, propostas formativas.

Primeiramente, licenciandos e professores apontam como subsídio formativo a vivência de um processo de aprendizagem por meio da investigação, ou seja, ter contato com o ensino por investigação durante a própria formação. Nesse sentido o participante P2 esclarece que:

*“É necessário que o licenciando tenha nas suas aulas na graduação disciplinas ministradas utilizando a metodologia de ensino por investigação” e “é fundamental que os licenciandos vivenciem na prática mesmo né, o processo do ensino por investigação, porque o professor ficar apenas falando teoria e não colocar na prática, não executar a própria disciplina nessa metodologia, eu acho que fica muito distante, dificulta depois a aplicação desse conhecimento pelo licenciando”.*

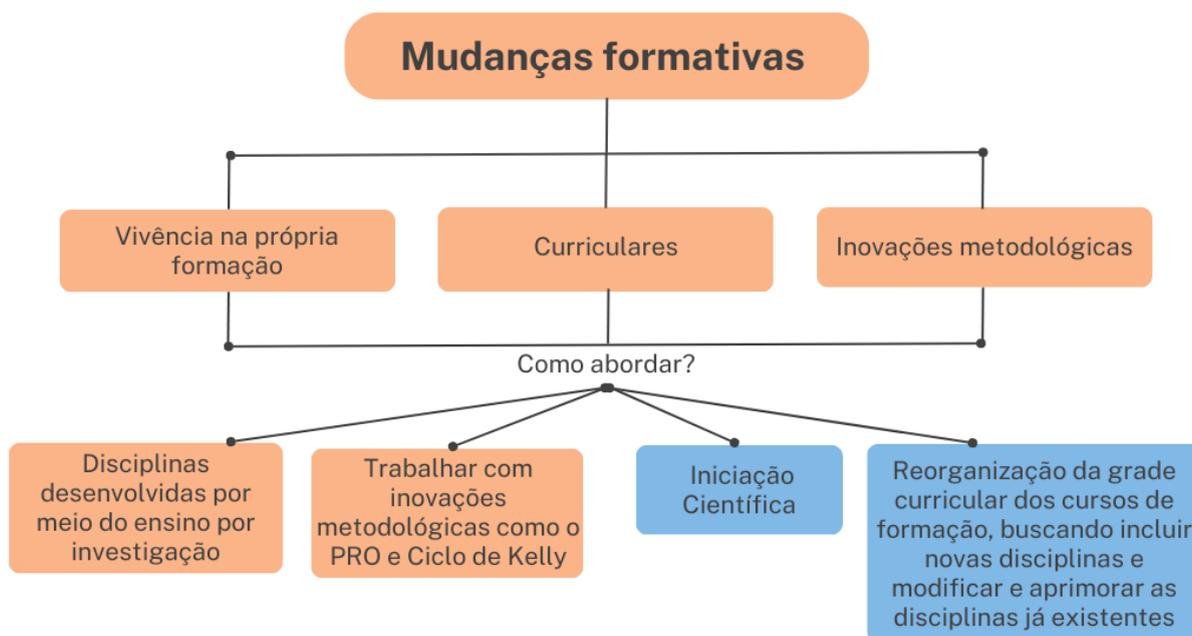
Tais constatações evidenciam a necessidade dos licenciandos construírem conhecimentos por meio da investigação e ter oportunidades de momentos com atividades práticas, pois um professor deve sempre se colocar na posição de estudante.

Dentro desta questão, uma nova perspectiva é levantada por um dos professores participante da ACIEPE, que, pensando nas características do ensino de ciências por investigação, destaca que se o licenciando tiver *“uma formação já de iniciação científica, que ele conhece os fundamentos da ciência, ele vai ter uma facilidade maior de aplicar o ensino por investigação”*. Sugere-se, portanto, que o licenciando, ao realizar uma iniciação científica, pode ter um contato inicial com algumas características da abordagem didática investigativa.

Além da sugestão relacionada à vivência na própria formação, outra percepção dos professores e licenciandos foi com relação ao currículo da formação inicial, sinalizando, de modo sucinto, a necessidade de trabalhar os aspectos investigativos em disciplinas curriculares.

Nota-se que como subsídio formativo, **Mudanças Formativas** (Diagrama 5) mostram-se como indispensáveis na formação inicial, visto que a maioria dos trabalhos, licenciandos e professores sinalizaram, de modo claro, a necessidade de trabalhar os aspectos investigativos em disciplinas curriculares.

**Diagrama 5:** Subsídio formativo “Mudanças Formativas”, o que objetiva e suas propostas.



Cor alaranjada = Dados da RBS e Cor azulada = Dados da ACIEPE.

**Fonte:** Elaborada pela autora.

A literatura sugere modificações nos cursos de formação de professores, efetivando disciplinas que trabalhem por meio do ensino por investigação, assim como, mudanças curriculares que objetivam inovações metodológicas, como o PRO e o Ciclo de Kelly.

Os discursos dos professores e licenciandos e os Planos de ensino indicam possíveis disciplinas que poderiam abordar conteúdos relacionados ao ensino por investigação e quais disciplinas não estariam aptas para receber discussões nesse sentido. Acerca dessas sugestões e reflexões:

### **I. Disciplina voltada ao currículo da educação básica**

Um dos apontamentos originou-se de um discurso do participante P6 durante discussões realizadas em aula:

*"Talvez o pessoal na faculdade poderia estar pensando nessa parte de uma disciplina da licenciatura que seria responsável em trabalhar essa parte dos conteúdos, dos objetos de conhecimento, habilidades, que hoje em dia são ensinados na Educação Básica."*

Nesse sentido, no Plano de ensino 1 os participantes sugeriram a implementação ou aprimoramento da disciplina curricular denominada de Estrutura e Funcionamento do EF e EM, destacando que este componente curricular poderia permitir o conhecimento da BNCC.

No entanto, notou-se pouca contextualização e nenhuma descrição sobre a abordagem de conteúdos, objetos de conhecimento e habilidades.

## **II. Enfoque nas disciplinas de Metodologia e Estágio Supervisionado**

Além disso, houveram inúmeras modificações e aprimoramento de outras disciplinas já existentes na grade curricular dos cursos de formação, como Metodologia e Estágio Supervisionado. Nessas disciplinas foi sugerido incorporar todo o aporte teórico sobre o ensino por investigação articulado com a prática, possibilitando fundamentação teórica, oportunidades práticas, coletividade, possíveis reflexões, aproximação com o cotidiano escolar e sua realidade, entre outros elementos.

Ainda pensando em mudanças formativas, um dos apontamentos do L1, expõe que ao pesquisar sobre os subsídios formativos: *“salienta-se também a importância de uma formação a qual o discente entre em contato com conteúdos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), pois esta vertente pode auxiliar no desenvolvimento e compreensão de práticas de ensino investigativo”*. Sugerindo portanto, que a abordagem investigativa pode ser trabalhada em conjunto com outras abordagens e metodologias de ensino.

Sendo assim, uma perspectiva apontada por licenciandos e professores é a necessidade de uma articulação entre diferentes metodologias e abordagens didáticas, para que o futuro professor aumente seu repertório e se sinta preparado. Essa articulação com propostas e abordagens, mostra-se presente apenas no Plano de ensino 2, o qual sugere que na disciplina “Metodologia do Ensino por investigação” possam ser trabalhadas as diferentes abordagens metodológicas do ensino de ciências e perspectivas sobre o ensino de ciências.

### **4.2. Categorias a posteriori**

Com relação às categorias a *posteriori*, identificou-se, a partir da visão de licenciandos e professores, duas categorias. Evidenciando, assim, que ainda existem lacunas na literatura, visto que a literatura não reúne trechos e apontamentos desses subsídios formativos indicados por professores e licenciandos como sendo necessários para a construção de saberes relacionados ao ensino de ciências por investigação.

#### 4.2.1. (6) Adaptação da linguagem

A primeira categoria a *posteriori* estabelecida agrupa unidades, ou seja, falas, apontamentos e ideias expressas pelos licenciandos e professores participantes da ACIEPE, que apontaram a necessidade de uma adaptação da linguagem como subsídio formativo.

Segundo as unidades, entende-se que essa adaptação da linguagem deve buscar aproximar o contexto universitário com o da educação básica. Como descreve o participante P6:

*“Então, [...] uma dificuldade que eu tive foi a seguinte, quando eu entrei na faculdade né, de biologia, ciências biológicas, as disciplinas trabalhadas da parte do bacharelado, foram bem complexas, até a linguagem utilizada, consulta à livros, e até livros com outra língua, em inglês, por exemplo. Eu fiquei pensando [...] por exemplo, 4 anos trabalhando conteúdos com uma linguagem mais complexa, e quando você se forma você pretende dar aula, a linguagem totalmente diferente da faculdade.”*

O professor claramente destaca sua insatisfação com a linguagem complexa presente na formação, expondo ainda que precisou *“reaprender conteúdos de biologia que eu tinha estudado há 4 anos atrás”*, explicando que existe uma grande diferença entre a linguagem da educação básica com a da universidade.

Entende-se que os participantes se referem a dificuldade em realizar a transposição didática, que nada mais é que o ‘trabalho’ que faz de um objeto de saber a ensinar, um objeto de ensino (CHEVALLARD, 1991), ou seja, um conteúdo de saber que tenha sido definido como saber a ensinar, precisa sofrer, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. Dessa forma, entende-se que os participantes ressaltam a ausência de aprendizagens relacionadas à como utilizar esse instrumento.

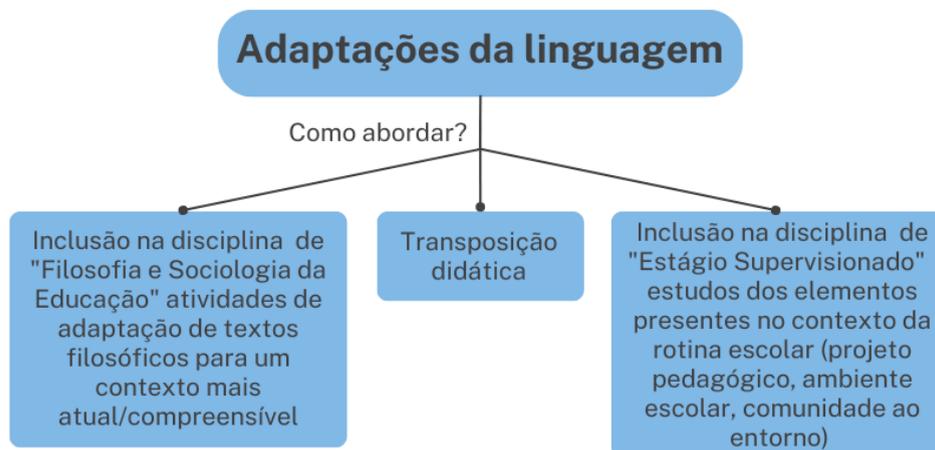
No entanto, entende-se que não é apenas uma adaptação da linguagem relacionada a esse significado, de transposição didática, mas, também, de aproximar o professor com a realidade da escola, mostrando-o os tipos de currículos, apostilas e conteúdos são trabalhados nas diferentes etapas da educação básica.

Dessa forma, percebe-se que um foco a ser abordado na formação inicial é a adaptação da linguagem, no sentido de proporcionar ao futuro professor conhecimentos sobre transposição didática, em conjunto com uma aproximação à realidade escolar.

Nota-se, ao observar o Diagrama 6, que licenciandos e professores sugeriram a inclusão da adaptação da linguagem em diferentes disciplinas, sendo que no Plano de ensino

2 incluiu-se nas disciplinas: “Filosofia e Sociologia da Educação” que traria atividades de adaptação de textos filosóficos para um contexto mais atual/compreensível e, ainda, no “Estágio Supervisionado” que abordaria estudos dos elementos presentes no contexto da rotina escolar (projeto pedagógico, ambiente escolar, comunidade ao entorno).

**Diagrama 6:** Subsídio formativo “Adaptações da linguagem” e suas propostas.



Cor alaranjada = Dados da RBS e Cor azulada = Dados da ACIEPE.

**Fonte:** Elaborada pela autora.

#### 4.2.2. (7) Conhecimento e Amparo Legais

Esta categoria caracteriza-se como a *posteriori* e contempla unidades que expressam uma preocupação com a ausência de um conhecimento da legislação e de amparo legal.

Como relatado: *"Uma coisa que eu fiquei pensando depois, é que eu acho que uma coisa deveria conversar mais com a outra na formação. Porque eu acho que a gente, pelo menos eu quanto licenciada, **ouvi muito pouco sobre a legislação do professor**, apesar de teoricamente ser um semestre inteiro, a gente não viu tudo isso."* (P5).

Esse subsídio formativo apresentou grande destaque nas falas, apontamentos e ideias dos licenciandos e professores, que expressam que *"Um subsídio importante deve ser o amparo legal na Legislação Educacional."* (P2).

No entanto, os discursos dos participantes ressaltam que não basta apenas ter o amparo legislativo mas também de conhecê-lo, contextualizá-lo e discuti-lo:

*"Eu acredito que alguns subsídios seriam: o **conhecimento**, por parte dos formadores e formando dos cursos de licenciatura, sobre a Metodologia do Ensino por Investigação e sobre toda a base legal atual"* (P6).

Além disso, defende-se que entre esses conhecimentos devem estar presentes aprendizados sobre os documentos normativos, como a BNCC, buscando assim que o futuro professor passe a conhecer normas e assim "*basear suas atividades, seus estudos*" (L4). No entanto, cabe aos cursos de formação "*tentar evitar aquela coisa de passar um PDF de uma base legal e simplesmente ler aquele arquivo, porque ao menos eu tive contato com algumas leis e tu lia e não tava contextualizado, tu acaba tendo uma frustração de não entender nem o porquê de estar lendo aquilo.*" (L5). Concorde-se, portanto, que deve existir um aprofundamento das discussões e reflexões sobre a legislação educacional.

De acordo com Faria Filho (1998, p.101), conceitua-se a legislação escolar "como um ordenamento jurídico específico e, ao mesmo tempo, relacionado a outros ordenamentos", sendo portanto, o conjunto de leis instituídas de maneira regular e histórica voltada à educação, sendo que todas as normas e regulamentos relativos a esse setor são de interesse da legislação educacional, abrangendo tanto a educação básica quanto a educação superior.

No Brasil, as leis tratam do papel da escola, da democratização do ensino, entre outras questões. Dentro dessas questões, por exemplo, há as diretrizes que podem estar voltadas estritamente ao ensino ou, ainda, às questões como a profissão de professor.

Cabe lembrar que a BNCC (2018) é um documento normativo, o qual afirma que "o ensino de Ciências da Natureza deve ocorrer por meio da promoção de situações investigativas em sala de aula em que sejam abordadas quatro modalidades de ação: definição de problemas; levantamento, análise e representação; comunicação; e intervenção" (SASSERON, 2018). Nesse contexto, nota-se a importância de cursos de licenciatura prepararem os futuros professores para a realidade das escolas de educação básica, considerando os documentos que regem a organização do ensino básico no Brasil e, por isso, conhecer as habilidades recomendadas pela BNCC é relevante, dentre as quais encontra-se a abordagem de ensino por investigação.

Nessa linha de pensamento, os participantes da ACIEPE ressaltam, justamente, a importância do futuro professor conhecer essas questões legislativas, objetivando compreender seu futuro papel como profissional e seu contexto. Sendo assim, nesta categoria, aponta-se como um importante subsídio formativo o conhecimento da legislação, assim como, a necessidade de um amparo legal.

Pode-se observar no Diagrama 7, que licenciandos e professores sugeriram, no Plano de ensino 1, a disciplina denominada de "Estrutura e Funcionamento do EF e EM", destacando que este componente curricular:

*"permitirá aos futuros docentes conhecerem os documentos relativos à Legislação brasileira no tocante à Educação (como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Base Nacional Comum Curricular; dentre outros)".*

Com relação ao Plano de ensino 2, incluiu-se esse subsídio formativo também em uma disciplina curricular pedagógica, denominada de Orientação para a Prática Profissional, na qual seriam abordados *"estudo de casos envolvendo as bases legais que regem a prática docente"*.

**Diagrama 7:** Subsídio formativo “Conhecimento e Amparo Legais” e suas propostas.



Cor alaranjada = Dados da RBS e Cor azulada = Dados da ACIEPE.

**Fonte:** Elaborada pela autora.

### **4.3. Contrapontos entre a literatura e apontamentos de licenciandos e professores**

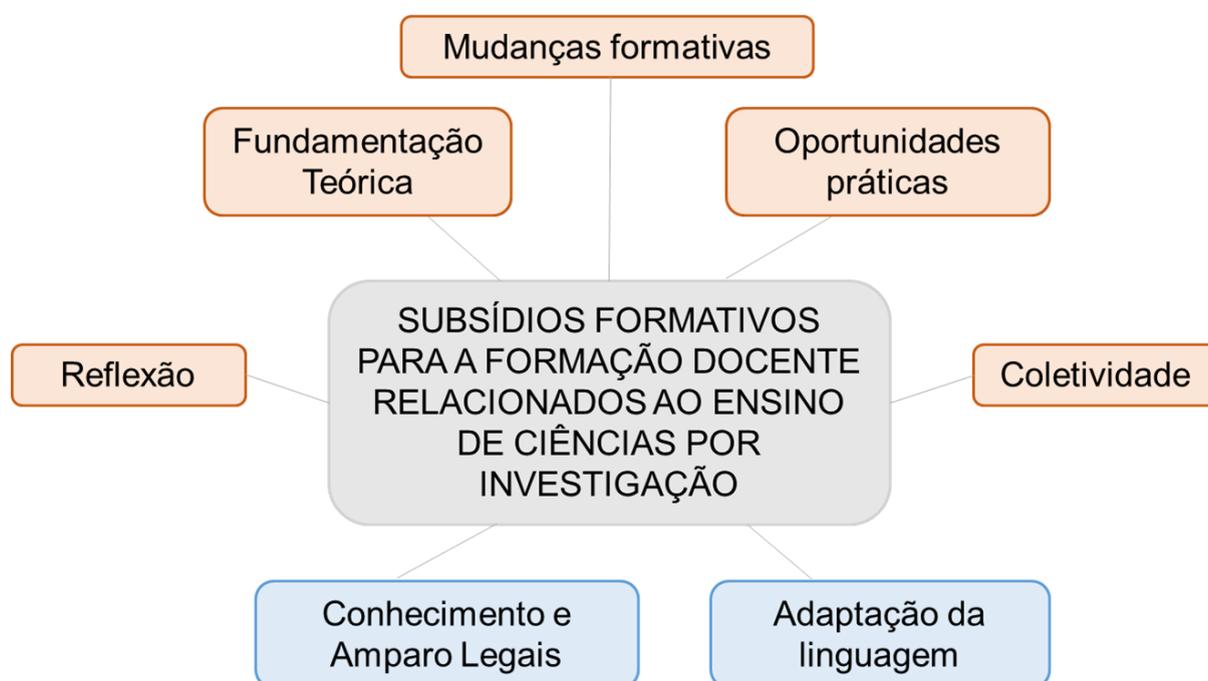
Nota-se, analisando as categorias construídas nesta etapa da pesquisa, a identificação de uma série de possíveis subsídios formativos, sendo que cinco deles contemplam o que foi identificado na literatura. No entanto, dois novos subsídios formativos puderam ser identificados, sendo apontados por licenciandos e professores, que trouxeram novas perspectivas sobre o que é necessário, durante a formação inicial, para que o futuro professor construa saberes relacionados ao ensino de ciências por investigação.

No que diz respeito às visões e apontamentos dos licenciandos e professores participantes da ACIEPE, percebe-se uma maior preocupação com a necessidade de mudanças formativas relacionadas ao currículo dos cursos de formação inicial, assim como, de conhecimento e amparo legais.

Em oposição a isso, os licenciandos e professores atentaram-se pouco para a reflexão, ou seja, para o processo reflexivo, apontado na literatura como uma possibilidade de preparar melhor o futuro professor para a atuação profissional, assim como, uma oportunidade de interromper a concepção tradicional de ensino e aprendizagem e passar a perceber aspectos importantes do ensino por investigação, amadurecendo suas compreensões acerca dessa abordagem.

Dessa forma, reunindo os dados obtidos nas duas etapas da pesquisa, observa-se como necessários à formação inicial de professores de ciências os subsídios formativos sistematizados na Figura 3.

**Figura 3:** Subsídios formativos identificados na literatura e apontados por licenciandos e professores.



**Fonte:** Elaborada pela autora.

Após a identificação dos subsídios formativos identificados na literatura e apontados por licenciandos e professores e realizar uma discussão final buscando traçar as últimas relações entre os dados, torna-se relevante pontuar quais os contrapontos entre a literatura e as visões e apontamentos de licenciandos e professores com relação aos subsídios formativos, destacando cada um deles, objetivando assim, traçar uma comparação dos dados.

Para tal, optou-se por construir o Quadro 14, que apresenta de modo resumido as comparações dos subsídios formativos identificados de acordo com as análises dos resultados da RBS e da ACIEPE. Ambos indicaram a necessidade de cinco subsídios formativos para a

construção de saberes docentes relacionados ao ensino por investigação, os quais foram representados no Quadro 14 pela cor alaranjada. Os subsídios formativos identificados apenas durante o desenvolvimento da ACIEPE, não presentes na literatura, foram representados no Quadro 14 pela cor azul.

**Quadro 14:** Subsídios formativos conforme descrição na literatura e na visão de licenciandos e professores.

Subsídio formativo	Literatura	Visão de licenciandos e professores
<b>Fundamentação teórica</b>	Necessidade de um aporte teórico sobre o ensino de ciências por investigação e aspectos da formação docente. Indica-se a articulação entre teoria e prática, assim como, do futuro professor conhecer a natureza da metodologia que irá utilizar em sala de aula, desenvolver não apenas conhecimentos teóricos, mas também aqueles relacionados com a atividade docente em contextos reais. Além disso, sugere-se a oportunidade de promover a construção de saberes específicos e pedagógicos.	Assim como na literatura, indica-se a necessidade de um aporte teórico sobre o ensino de ciências por investigação e aspectos da formação docente. Indica-se a articulação entre teoria e prática, assim como, do futuro professor conhecer a natureza da metodologia que irá utilizar em sala de aula, desenvolver conhecimentos teóricos e aqueles relacionados com a atividade docente em contextos reais. Além disso, indica a compreensão do contexto histórico da abordagem investigativa.
<b>Oportunidades práticas</b>	Necessidade de disponibilização de tempo, recursos materiais e repertório de ideias aos licenciandos. A oportunidade de desenvolver materiais e planejamentos. Assim como, de desenvolver atividades, desde o planejamento à aplicação.	Assim como na literatura, licenciandos e professores apontam a necessidade de disponibilização de tempo, recursos, o desenvolvimento de materiais e planejamento e desenvolvimento de atividades desde o planejamento à aplicação. No entanto, houve grande destaque com relação à disponibilização de um repertório de ideias, apontando-se que estudos de casos podem ser um modo de se trabalhar com diferentes repertórios.
<b>Coletividade</b>	Necessidade de espaços colaborativos, como momentos e espaços de contato dos licenciandos com professores atuantes, assim como grupos colaborativos de estudos. Sugere-se também a necessidade de uma orientação qualificada, para o preparo e aplicação de atividades, através de reuniões entre licenciandos e supervisor.	Também é apontada pelos licenciandos e professores, porém, destacou-se apenas a importância da coletividade e da cooperação no processo de aprendizagem, nada sobre a necessidade de uma boa orientação do formador.
<b>Reflexão</b>	Necessidade de reflexão sobre a prática, da reflexão coletiva e individual para a construção de identidades, trazendo indicativos da importância de grupos de estudo e da reflexão crítica voltada à dimensão coletiva, não individualista.	Pouco discutiram sobre esse ponto da formação. Apenas um breve destaque ao processo reflexivo, sendo este sobre a prática, coletiva e individual, mas, principalmente, crítica.
<b>Mudanças formativas</b>	Vivência de um processo de aprendizagem por meio da investigação, ou seja, ter contato com o ensino por	Também apontam como subsídio formativo a vivência de um processo de aprendizagem por meio da investigação, ou seja, ter

	investigação durante a própria formação. Mudanças relacionadas ao currículo, assim como, inovação metodológica no processo de formação inicial quando o objetivo são aprendizagens sobre o ensino por investigação.	contato com o ensino por investigação durante a própria formação. No entanto, trazem uma nova óptica, a qual, pensando nas características do ensino de ciências por investigação, o licenciando, ao realizar uma iniciação científica, pode ter um contato inicial com algumas características da abordagem didática. Além disso, destaque grande com relação ao currículo da formação inicial, sinalizando a necessidade de trabalhar os aspectos investigativos em disciplinas curriculares.
<b>Adaptações da linguagem</b>	-	Necessidade de uma adaptação da linguagem, buscando aprimorar conhecimentos sobre transposição didática, e, conseqüentemente, aproximar o contexto universitário com o da educação básica.
<b>Conhecimento e Amparo Legais</b>	-	Preocupação com a presença de um amparo legal, assim como, do seu conhecimento. Ressalta-se que é muito mais além disso, ou seja, não basta apenas ter o amparo legislativo mas também de conhecê-lo, contextualizá-lo e discuti-lo.

**Fonte:** Elaborada pela autora.

Anteriormente, esclareceu-se que na literatura há forte tendência na sugestão de um bom aporte teórico, mudanças formativas e oportunidades práticas. No entanto, não eliminou-se a necessidade, durante o processo de formação inicial, de outros subsídios formativos. Sendo assim, o desenvolvimento da ACIEPE possibilitou a coleta da visão de licenciandos e professores quanto aos subsídios formativos e como abordá-los na formação inicial, revelando as lacunas presentes na literatura.

Identificou-se como principal lacuna o fato de que na literatura, poucos ou nenhum trabalho analisado destacou saberes relacionados à legislação, principalmente quando se diz respeito à temática do ensino por investigação. No entanto, observou-se que licenciandos e professores destacam essas questões legislativas como importantes na formação, apontando a importância de um amparo legal e do conhecimento da legislação. Os licenciandos e professores estabeleceram inclusive, que poderiam ser criadas novas disciplinas que abordassem discussões e estudos de casos sobre a legislação educacional, focando discussões sobre a estrutura e funcionamento da educação básica.

Cabe destacar que nos Planos de ensino desenvolvidos por licenciandos e professores, alertou-se sobre a necessidade de abordar não apenas um subsídio por vez ou separados, mas, sim, em abordar diferentes subsídios formativos de forma conjunta.

Por fim, cabe discutir que há forte tendência, por parte dos licenciandos e professores participantes da ACIEPE, na sugestão da inclusão de novas disciplinas na formação inicial. No entanto, a inserção de disciplinas em um curso de formação de professores pode representar uma série de dificuldades e desafios, como reestruturação curricular, a disponibilidade de professores qualificados, recursos e, ainda, pode acarretar em uma carga horária excessiva, podendo comprometer a qualidade do processo formativo. A carga horária excessiva pode levar à falta de tempo para estudos, planejamento e, principalmente, à reflexão.

Dessa forma, observa-se a necessidade de considerar as demandas da formação inicial, porém, torna-se primordial que tais mudanças curriculares sejam implementadas de forma planejada e cuidadosa pelos cursos de formação, de modo a não sobrecarregar os futuros professores e garantir a qualidade de ensino.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da presente pesquisa, buscou-se identificar, na literatura e na visão de licenciandos e professores, quais subsídios formativos são necessários aos licenciandos em ciências para que construam saberes docentes relacionados ao ensino por investigação e discutir como pode ocorrer o desenvolvimento desses subsídios investigativos, de modo que auxiliem as ações pedagógicas relacionadas ao planejamento e aplicação de atividades investigativas. Dessa forma, apresenta-se neste capítulo, as considerações finais desta pesquisa.

No que tange aos subsídios formativos identificados na literatura como sendo necessários durante a formação inicial em ciências para a construção de saberes docentes relacionados ao ensino por investigação, identificou-se cinco, sendo eles: Fundamentação Teórica; Oportunidades Práticas; Coletividades; Reflexão e Mudanças Formativas. Diante da análise dos trabalhos, foi possível observar uma forte tendência na sugestão de um bom aporte teórico, mudanças formativas e oportunidades práticas.

No entanto, não eliminou-se as dúvidas se, de fato, durante o processo de formação inicial, são necessários todos esses subsídios formativos, se todos são necessários em conjunto, se são necessários outros subsídios formativos, ou, ainda, como abordá-los na formação inicial.

Dessa forma, ao desenvolver uma Atividade Curricular de Integração de Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE), foi possível identificar quais subsídios formativos são apontados por licenciandos e professores, como necessários e quais atividades podem favorecer o trabalho com tais subsídios durante a formação inicial. Como resultado desse processo, foi possível identificar outros subsídios formativos, como: Adaptações da linguagem e Conhecimento e Amparo legais. Também foi possível confirmar, pela visão dos licenciandos e professores, a necessidade dos cinco subsídios formativos apontados pela literatura.

Além disso, foi possível identificar possibilidades de estratégias de como abordar alguns dos subsídios na formação inicial. Exemplos de estratégias, seriam: a inclusão em disciplinas dos cursos de licenciatura, como Metodologia, Estágio Supervisionado, Estrutura e Funcionamento da educação básica e Introdução ao Ensino investigativo.

Portanto, foi possível traçar, com base nas propostas de estratégias e atividades levantadas pelos participantes da ACIEPE e nos dados obtidos na literatura, relações que

contribuam para uma melhor formação inicial de professores com relação ao ensino por investigação e propor estratégias para subsidiar essa formação sob a perspectiva investigativa.

Diante do exposto nos diagramas, observou-se que ainda há inúmeras discussões sobre possibilidades de inclusão desses e de outros subsídios formativos na formação inicial de professores de ciências. É evidente que apostar em um único modelo de formação que assuma a abordagem dos subsídios formativos identificados neste trabalho é ineficaz, pois cada curso pode assumir de maneira única a responsabilidade de formar futuros professores capacitados, os quais compreendam e saibam desenvolver o ensino por investigação. Por conseguinte, propostas e estratégias podem abrir portas para que ações formativas sejam desenvolvidas nas licenciaturas.

Independentemente do subsídio formativo, evidenciou-se a necessidade de mudanças curriculares nos cursos de formação inicial. Observa-se isso perante o que foi identificado na literatura, mas, principalmente, nos Planos de ensino desenvolvidos por licenciandos e professores. Professores e licenciandos, participantes da ACIEPE, não cogitaram substituir disciplinas, mas sim acrescentar novas, podendo indicar que consideram as disciplinas já existentes, fundamentais e que não podem ser substituídas, sendo necessário apenas aprimorá-las.

No entanto, cabe destacar que a inserção de novas disciplinas na formação inicial é um desafio que envolve diversos fatores, desde a estruturação curricular até a disponibilidade de professores qualificados e recursos adequados. É necessário considerar as necessidades e demandas, porém, é fundamental que mudanças curriculares sejam implementadas de forma planejada e cuidadosa, de modo a não sobrecarregar os futuros professores e garantir a qualidade de ensino.

Entende-se a possibilidade de abordagem dos subsídios formativos aqui identificados de forma separada, em diferentes disciplinas, é complexa e ineficaz, visto que todos os subsídios caminham juntos com o objetivo de formar bons profissionais. Dessa forma, nota-se a necessidade de utilizar e relacionar os diferentes subsídios formativos.

Nessa linha de raciocínio, defende-se a ideia de realizar mudanças curriculares nos cursos de formação inicial, objetivando a utilização de inovações metodológicas, como o Processo de Reflexão Orientada. Tais inovações metodológicas já englobam parte dos subsídios formativos identificados nesta pesquisa. No entanto, necessita-se, ainda, investigar de que forma podem ser introduzidas nos cursos de formação para que sejam eficazes e contribuam, desta forma, para uma formação inicial de qualidade.

Além disso, há de se pensar que tais inovações metodológicas ainda apresentam lacunas, como no caso do PRO, que não englobou os subsídios formativos identificados na ACIEPE. Sendo assim, através de uma nova investigação, será possível compreender como as perspectivas apontadas por licenciandos e professores podem ser englobadas como, por exemplo, o Conhecimento Legal. Entende-se que este subsídio poderia ser abordado em uma nova disciplina, que focaliza discussões acerca da legislação, mas, também, a discussão e reflexão dos documentos normativos da educação básica de maneira mais aprofundada, possibilitando aos futuros professores conhecerem e analisarem criticamente.

Por fim, julga-se que o presente trabalho desenvolvido apontou que ainda é necessário um olhar atento para a formação de professores no que tange a abordagem de ensino por investigação. Além disso, a pesquisa evidenciou e indicou possibilidades e orientações para uma formação inicial de professores de ciências sob a perspectiva do ensino por investigação, de tal modo a contribuir para uma melhora na capacitação dos futuros professores em desenvolver o processo investigativo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, F. C. N. de. **O ensino por investigação criando possibilidades para os professores de ciências e biologia em formação inicial a partir da pesquisa-ação**. 2021. 172 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências), Universidade Estadual de Goiás, 2021.
- ARAUJO, A. V. P. R. de. **Uma proposta de metodologia para o ensino de Física usando robótica de baixíssimo custo**. 2013. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciências), Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2013.
- ARCADINHO, A.; FOLQUE, M. A.; COSTA, C. L. da. Dimensão investigativa, docência e formação inicial de professores: uma revisão sistemática de literatura. **Instrumento: Revista de Estudo e Pesquisa em Educação**, v. 22, n. 2, p. 5-23, 2020.
- AZEVEDO, M. N. **Pesquisa-ação e atividades investigativas na aprendizagem da docência em ciências**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In Carvalho, A. M. P. de (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, v. 3, p. 19-33, 2010.
- AZEVEDO, M. N.; ABIB, M. L. V. S.; TESTONI, L. A. Atividades investigativas de ensino: mediação entre ensino, aprendizagem e formação docente em Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 2, p. 319-335, 2018.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo [1997]**. Lisboa: Edições 70, 2009.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo [1997]**. Lisboa: Edições 70, 2016.
- BARROW, L. H. A. Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. In: **Journal of Science Teacher Education**, 2006, 17:265–278, Springer 2006.
- BERÇOT, F. F. **História da biologia e natureza da ciência na formação inicial de professores: uma sequência didática sobre reprodução animal no século XVIII nos estudos de Charles Bonnet e Abraham Trembley**. 2018. 349 f. Tese (Doutorado em Ciências), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2018.
- BLANCHARD, M. R.; SOUTHERLAND, A. S.; GRANGER, E. M. No Silver Bullet for Inquiry: Making Sense of Teacher Change following an Inquiry-based Research Experience for Teachers. **Science Education**, v. 93, n. 2, p.322-60, 2009.
- BONZANINI, T. K. **Ensino de temas da genética contemporânea: análise das contribuições de um curso de formação continuada**. 2011. 252f. volume 1. Tese de doutorado. Faculdade de Ciências, Unesp, Bauru.
- BORGES, R. de C. P. **Formação de formadores para o ensino de ciências baseado em investigação**. 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília: Secretaria da Educação Básica, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Lei 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Poder Legislativo, n. 248, p. 27.833, Brasília, 1996.

BRITO, L. O. de; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 123-146, 2016.

CAPPS, D.; CRAWFORD, B.; CONTAS, M. A Review of Empirical Literature on Inquiry Professional Development: Alignment with Best Practices and a Critique of the Findings. **Journal of Science Teacher Education**, v. 23, p. 291-318, 2012.

CARVALHO, A. M. P. et al. Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico. **São Paulo: Scipione**, p. 7-16, 1998.

CARVALHO, A. M. P. et al. Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. **São Paulo: Cengage learning**, v. 164, 2013.

CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. La Pensée Sauvage, Argentina. (1991).

CHINN, C.; MALHOTRA, B. Epistemologically Authentic Inquiry in Schools: A Theoretical Framework for Evaluating Inquiry Tasks. **Wiley Periodicals**, v. 86, p. 175-218, 2001.

COELHO, S.; TIMM, R. M. B.; SANTOS, J. M. Educar pela pesquisa: uma experiência investigativa no ensino e aprendizagem de física. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 27, n. 3: p. 549-567, 2010.

COURA, M. I. M. da C. **Atuação do PIBID Ciências em uma sequência didática investigativa sobre Alquimia**. 2016. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, 2016.

COLBURN, A. **An Inquiry Primer**. **Science Scope**, v. 23, n. 6, p.42-4, 2000.

CRAWFORD, B. Embracing the Essence of Inquiry: New Roles for Science Teachers. **Journal Of Research In Science Teaching**, v. 37, n. 9, p.916-37, 2000.

FERREIRA, N. S. de A. As Pesquisas denominadas “Estado Da Arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

FINK, A. **Conducting research literature reviews: From the internet to paper**. Sage publications, 2019.

FRAZÃO, L. da S. **Habilidades científicas na formação inicial de professor de ciências: contribuições de atividades experimentais investigativas**. 2020. 139 f. Dissertação

(Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal do Amazonas, 2020.

GARCIA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Portugal: Porto Editora, 1999.

GARCIA, C. M. Investigación sobre formación del profesorado: el conocimiento sobre aprender a enseñar. In: BLANCO NIETO, L. J.; JIMÉNEZ, V. M. (Coord.) **La formación del profesorado de ciencias y matemáticas en España y Portugal**. Badajoz: Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas de la Universidad de Extremadura, 1995.

GAZOLA, R. J. C. **A proposta de ensino por investigação e o processo de formação inicial de professores de ciências: reflexões sobre a construção de um modelo didático pessoal**. 2013. 174 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, 2013.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Atlas: São Paulo, 2007.

GIL PÉREZ, D; CARVALHO, A. M. P. Formação de professores de ciências: tendências e inovações. 5. ed. **São Paulo: Cortez Editora**, v.26, 2001.

GONÇALVES, A. **Atividades didáticas de física na formação inicial de professores de biologia**. 2019. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências), Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, 2019.

LEITE, R. F. **Dimensões da alfabetização científica na formação inicial de professores de química**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas.

LIMA, M. E. C. C. **Sentidos do Trabalho Mediados pela educação continuada em Química**. 2003. Tese (Doutorado), Campinas, SP, 2003.

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

MARCELO GARCIA, C. Formação de professores: para uma mudança educativa. **Portugal: Porto Editora**, 1999.

MARSIGLIA, A. C. G.; MARTINS, L. M. Contribuições da pedagogia histórico-crítica para a formação de professores. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, v. 5, n.2, p. 97-105, 2013.

MOREIRA, L. C.; SOUZA, G. S. O uso de atividades investigativas como estratégia metodológica no Ensino de Microbiologia: Um relato de experiência com estudantes do Ensino Médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, Bahia, 2016.

MORI, L. **Problemas e problematização no Ensino de Química: um estudo com graduandos de universidades do Oeste do Paraná.** 2019. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Centro de Educação, Comunicação e Artes/CECA, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2019.

NÓVOA, A. Os professores e a sua formação. **Lisboa: Dom Quixote**, 1997.

OLIVEIRA, A. L. de. **Um estudo sobre a formação inicial e continuada de professores de ciências: o ensino por investigação na construção do profissional reflexivo.** 2013. 231 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática), Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, 2013.

OLIVEIRA, T. A. L. de. et al. Formação de professores em foco: uma análise curricular de um curso de licenciatura em química. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 137-158, 2017.

OKOLI, C. A. Literature review: Guide to Conducting a Standalone Systematic Literature Review. **Communications of the Association for Information Systems**, [s. l.], v. 37, n. 43, p. 879-910, 2015.

PEREIRA, J. **Formação de professores.** Pesquisas, representações e poder. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. Saberes pedagógicos e atividade docente. 6. ed. **São Paulo: Cortez**, 2008.

SÁ, E. F. et al. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências. **VI encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências. Anais do VI ENPEC: ABRAPEC**, 2007.

SÁ, E. F. de. **Discursos de professores sobre ensino de ciências por Investigação.** 2009. 203 f. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

SANTANA, R. S.; FRANZOLIN, F. O ensino de ciências por investigação e os desafios da implementação na práxis dos professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, p. 218-237, 2018.

SANTOS, L. L. Paradigmas que orientam a formação docente. In: SOUZA, J. V. **Formação de professores para a educação básica: Dez anos de LDB.** São Paulo: Autentica, 2007, p. 235-252.

SANTOS, J. P. da S. **Utilizando o ciclo da experiência de Kelly para analisar visões de Ciência e Tecnologia de licenciandos em física quando utilizam a robótica educacional.** 2016. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2016.

SASSERON, L. H. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1061-1085, 2018.

SCARPA, D. L. O papel da argumentação no ensino de ciências: lições de um workshop. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte**, v. 17, p. 15-30, 2015.

SCHÖN, D. Preparando os profissionais para as demandas da prática. In: SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo – um novo desing para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 15-9, 2000.

SILVA, I. J. S. da. **Limites e possibilidades das atividades experimentais por investigação no ensino de física através da perspectiva do ciclo da experiência de Kelly**. 2017. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências), Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2017.

SILVA, A. R. da S.; MARCELINO, V. de S. (org.). **Análise Textual Discursiva (ATD): teoria na prática**. Rio de Janeiro: Encontrografia Editora, 2022.

SUART, R. de C. **Formação inicial de professores de química: o processo de reflexão orientada visando o desenvolvimento de práticas educativas no ensino médio**. 2016. 398 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências), Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2016.

SUART, R. de C.; MARCONDES, M. E. R. As contribuições do processo de reflexão orientada na formação inicial de uma professora de Química: desenvolvimento de práticas investigativas e para a promoção da alfabetização científica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.16, n.1, p.69-93, 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Divulgação de ACIEPES. **Departamento de Ciência da Informação - UFSCar**, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.dci.ufscar.br/extensao/aciepe>>. Acesso em: 24 de março de 2023.

VALDEZ, V. R. **Desenvolvimento de uma matriz de competências e habilidades para repensar o ensino de ciências pela perspectiva do ensino por investigação**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília.

VILARRUBIA, A. C. F. **Aspectos do ensino por investigação em uma sequência didática elaborada por futuros professores de Biologia**. 2017. 181 f. Dissertação (Mestrado em Ciências), Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2017.

ZEICHNER, K. M. Formando professores reflexivos para a educação centrada no aluno: possibilidades e contradições. In: BARBOSA, R. L. L. **Formação de educadores: desafios e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 2003, p. 35-55.

ZÔMPERO, A. F.; LABÚRU, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensino, Pesquisa e Educação em Ciência**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

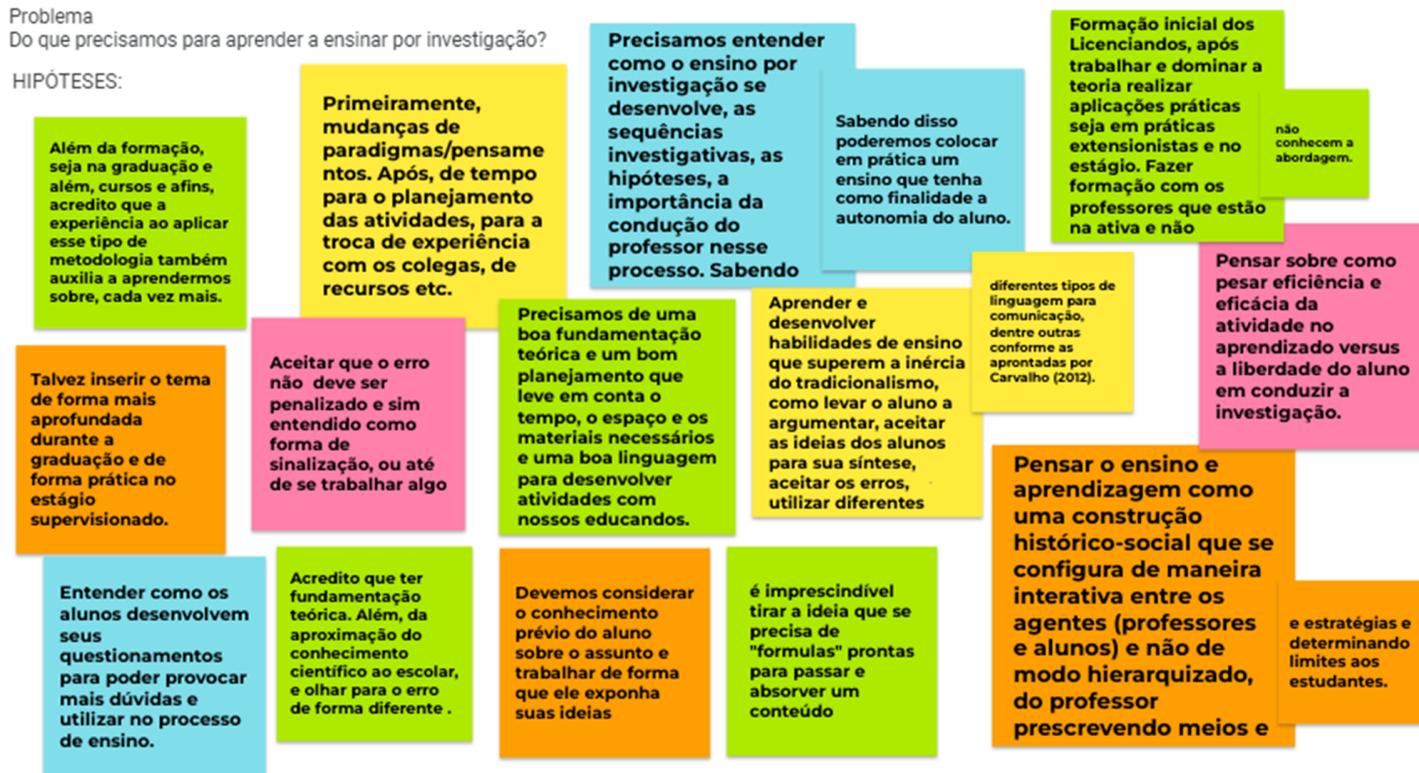
ZÔMPERO, A. F.; TEDESCHI, F. Atividades investigativas e indicadores de alfabetização científica em alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista espaço pedagógico**, v. 25, p. 546-567, 2018.

## APÊNDICE A - Lousa Interativa e Murais

Problema

Do que precisamos para aprender a ensinar por investigação?

HIPÓTESES:



### Fundamentação teórica

**Andrino 19h**

"a habilidade de levar o aluno a argumentar é a principal nesse contexto de ensino, pois é pela exposição argumentativa de suas ideias que os alunos constroem as explicações dos fenômenos estudados e desenvolvem o pensamento operacional".

1 0

Adicionar comentário

**Beatriz Pires Fernandes 20h**

"Deve-se então, proporcionar aos professores, em primeiro lugar, elementos teórico-práticos, para que elaborem um novo modelo pessoal de ensino"

2 0

Adicionar comentário

**Beatriz Pires Fernandes 19h**

"trabalho com conteúdos pedagógicos específicos e conteúdos teóricos sobre o ensino por investigação"

1 0

Adicionar comentário

### Atividade de iniciação científica

**Andrino 19h**

Disponibilidade de recursos didáticos necessários, como laboratórios, sala de computadores, internet de qualidade, salas de apoio...

2 0

Adicionar comentário

**Andrino 19h**

**Fomento à realização de eventos de pesquisa e iniciação científica;**

2 0

Adicionar comentário

**Andrino 19h**

**Realização de ações colaborativas entre cientistas, divulgadores e educadores e pesquisadores em ciências;**

2 0

Adicionar comentário

**Andrino 19h**

**Fomento à realização de eventos de pesquisa e iniciação científica;**

1 0

Adicionar comentário

**Andrino 19h**

Viabilização de parcerias museu-escola e centros de pesquisa com acompanhamento investigativo;

Adicionar comentário

**Beatriz Pires Fernandes 19h**

"[...]tenham a oportunidade para planejam, produzirem e aplicarem atividades investigativas"

1 0

Adicionar comentário

**Beatriz Pires Fernandes 20h**

"Necessidade de possibilitar que os licenciandos tenham contato com a dinâmica da sala de aula [...] construam atividades investigativas"

0 0

Adicionar comentário

### Colaboração entre docentes

**Andrino 19h**

**É necessário que o licenciando tenha nas suas aulas na graduação disciplinas ministradas utilizando a metodologia de ensino por investigação.**

2 0

Adicionar comentário

**Beatriz Pires Fernandes 19h**

"É preciso ressaltar a importância das reuniões entre licenciandos e supervisor, pois foram essenciais para promover a reflexão na ação, proporcionando reflexões e tomadas de decisão sobre mudanças nas estratégias de ensino e/ou nas atividades seguintes"

2 0

Adicionar comentário

**Beatriz Pires Fernandes 19h**

"trabalhem com grupos colaborativos de estudos"

1 0

Adicionar comentário

**Andrino 19h**

Intensificação de projetos em parcerias com redes de ensino

Adicionar comentário

**Beatriz Pires Fernandes 20h**

"É necessário oportunizar situações que permitam planejar e aplicar colaborativa e coletivamente as atividades a serem desenvolvidas com os alunos, durante o processo de formação inicial, o que pode produzir modificações significativas na formação dos professores"

2 0

Adicionar comentário

**Beatriz Pires Fernandes 19h**

"o grupo de estudo se configurou como um espaço de reflexão individual e coletiva entre os professores em formação, favorecendo o processo de construção das identidades profissionais docentes"

1 0

Adicionar comentário

### Formação continuada

**Andrino 19h**

**PROJETOS**



**PDF**

a-importancia-do-pibid-para-formacao-do-docente

O PIBID vem contribuindo com a construção da prática docente a medida que proporciona aos educadores em formação um contato antecipado com a realidade de sala de aula e com todo contexto do ambiente escolar, ao fazer isto aproxima a teoria adquirida na universidade à realidade da prática nos educandários o que contribui para a formação de profissionais qualificados e capazes de interferir no contexto da escola pública.

<https://sites.unioamapa.edu.br/pibid/2014/files/2018/02/a-importancia-do-pibid-para-formacao-do-docente.pdf> -text=PIBID é um programa que tem importância para Básica como na Educação Superior" (BAUSCH, 2013, p.626).

1 0

Adicionar comentário

**Andrino 19h**

**Repensar o planejamento e a organização de cursos de licenciatura e de formação continuada de forma a apresentar aos alunos as características e importância do Ensino por Investigação.**

2 0

Adicionar comentário

**Andrino 19h**

"[...] uma das maneiras pelas quais o profissional docente pode recorrer, é a formação continuada. Conforme argumenta De Carvalho et al. (2015), é ultrapassada a visão de que o docente recém formado possui todo o conhecimento necessário para a plena realização de seu exercício profissional"

2 0

Adicionar comentário

**Beatriz Pires Fernandes 19h**

"A formação para a reflexão e pesquisa sobre a própria prática pedagógica poderia oferecer subsídios para que o futuro professor estivesse mais preparado para a atuação profissional"

2 0

Adicionar comentário

### Base Legal

**Andrino 19h**

**Conhecimento da legislação em vigor, pelos formadores e formandos dos Cursos de Licenciatura**

2 0

Adicionar comentário

**Andrino 19h**

**Faz-se necessário que os documentos educacionais explicitem de forma clara a necessidade de aprimoração e aplicação de Metodologias de Ensino de Ciências por Investigação.**

2 0

Adicionar comentário

**Andrino 19h**

Garantir a participação de especialistas da área de ensino de ciências na formulação de políticas públicas;

2 0

Adicionar comentário

**Andrino 19h**

**Faz-se necessário ter formação ainda nos cursos de licenciatura, sobre a Metodologia do Ensino por Investigação e sobre toda a base legal atual (legislação sobre BNCC/Currículo, Novo Ensino Médio e outros), para além da teoria, além de troca de ideias a com os professores que já exercem mais experiências.**

2 0

Adicionar comentário

**Andrino 19h**

É necessário que os documentos educacionais explicitem de forma clara a necessidade de aprimoração e aplicação de Metodologias de Ensino de Ciências por Investigação.

1 0

Adicionar comentário

### Planejamento

**Andrino 19h**

**Adaptar o processo de ensino-aprendizagem ao cotidiano dos estudantes de forma que possam enxergar significado com base naquilo que vivenciam em seu dia-a-dia.**

2 0

Adicionar comentário

**Andrino 19h**

"Sem planejamento seria bem difícil colocar em execução as sequências didáticas necessárias para que o aluno aprenda por um ensino investigativo. O planejamento trás uma organização ao trabalho pedagógico, assim como também possibilita a adequação de conteúdos e atividades a realidade da sala de aula."

2 0

Adicionar comentário

**Andrino 19h**

O planejamento é um dos principais subsídios para que o professor possa desenvolver um ensino investigativo em sala de aula

Adicionar comentário

**Beatriz Pires Fernandes 19h**

"ter momentos com atividades práticas tanto para elaboração, quanto para resolução dos problemas é algo que julgamos importante no processo de aprendizagem do acadêmico, durante sua graduação, porque um professor deve sempre se colocar na posição de estudante"

3 0

Adicionar comentário

**Andrino 19h**

construção de sequências didáticas detalhadas de aulas investigativas, prevendo possíveis problemas e quais seriam as medidas tomadas diante do situação.

Adicionar comentário



## APÊNDICE B - Fóruns

### Pesquisa produzida pela participante L1.

Um dos pontos a ser considerado ao tratar do ensino por investigação ainda nas licenciaturas, Oliveira (2015) argumenta que parte das dificuldades que se encontra na aplicação deste método, é derivado da falta de formação neste quesito ainda na formação inicial durante as licenciaturas. A autora destaca que um subsídio importante para promover esta formação, é justamente prover a apresentação dessa metodologia em meio a práticas reflexivas, críticas e participativas.

Assim, salienta-se também a importância de uma formação a qual o discente entre em contato com conteúdos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), pois esta vertente pode auxiliar no desenvolvimento e compreensão de práticas de ensino investigativo. Auler (2003) defende a educação com base em CTS ao descrever "A Educação CTS defende a formação cidadã crítica do educando e a consciência sobre direitos e deveres, como também autonomia diante das problemáticas sociais envolvidas com seu contexto de vida"

Com isso, tem-se a possibilidade de licenciandos adentrarem ao mundo do CTS de forma prévia, podendo haver nessa premissa a perspectiva no uso deste aprendizado na formação de atividades de ensino de ciências por investigação com as suas características indagadoras, reflexivas e científicas, refletindo no aluno da educação básica a responsabilidade perante a solução de problemas que virá a solucionar em futuras práticas.

### Pesquisa produzida pela participante P1.

Conforme foi dito durante a aula do curso de ensino por investigação, na maioria dos curso de licenciatura oferecidos pelas universidades, as disciplinas relacionadas ao ensino estão dissociadas das teóricas.

Sendo assim acredito que essa organização pode causar prejuízos à formação dos alunos/ futuros professores. E formação continuada torna-se uma ferramenta importante para ajudar diminuir deficiência no processo de formação dos docentes.

Embora apenas a formação adequada não garante que o professor vai mudar de fato sua prática em sala de aula, sobre isso as autoras (CARVALHO; GONÇALVES, 2009) fazem uma crítica.

"De um lado, na Universidade, discutindo teoricamente o ensino muitos professores apresentam um discurso aberto e receptivo às novas tendências educacionais, entretanto, nas escolas, em suas aulas, eles agem dogmática e repressivamente. Todas as teorias que serviram para o preparo das aulas, cujo objetivo principal deveria ser levar o seu aluno a pensar, a construir o próprio conhecimento, cai por terra quando ele transmite o conteúdo de forma impositiva, fechada, fazendo perguntas que se limitam a: "Vocês tem dúvidas?" "Vocês estão entendendo?"

A proposta da autoras baseiam-se em gravar as aulas dos professores do curso de formação continuada e posteriormente avaliar criticamente a prática do professor do dia a dia, sendo assim seria possível tratar o cerne do problema.

A proposta demanda tempos e matérias específicos para analisar os dados coletados, mas avaliar criticamente a ação docente é fundamental para alinhar teoria e prática.

Uma maneira de alinhar teoria e prática de forma simples e sem uso de equipamentos de gravação conforme proposto, seria a construção de sequências didáticas detalhadas de aulas investigativas, prevendo possíveis problemas e quais seriam as medidas tomadas diante do situação.

### Pesquisa produzida pelo participante P2.

Um subsídio importante deve ser o amparo legal na Legislação Educacional. É necessário que os documentos educacionais explicitem de forma clara a necessidade de aprimoração e aplicação de Metodologias de Ensino de Ciências por Investigação.

Garantir a participação de especialistas da área de ensino de ciências na formulação de políticas públicas;

É necessário que o licenciando tenha nas suas aulas na graduação disciplinas ministradas utilizando a metodologia de ensino por investigação.

A utilização da contextualização e interdisciplinaridade nos processos de formação inicial e a inclusão nas práticas de estágio supervisionado.

Fomento à realização de eventos de pesquisa e iniciação científica;

Viabilização de parcerias museu-escola e centros de pesquisa com acompanhamento investigativo;

Intensificação de projetos em parcerias com redes de ensino;

Criação de condições efetivas para o desenvolvimento de programas curriculares que traduzam conhecimento gerado pela pesquisa em ensino de ciências, tais como as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, o ensino por investigação e experimentação, o papel da linguagem e da história e filosofia da ciência para o ensino e aprendizagem;

Realização de ações colaborativas entre cientistas, divulgadores e educadores e pesquisadores em ciências;

### Pesquisa produzida pelo participante P6.

Eu acredito que alguns subsídios seriam: o conhecimento, por parte dos formadores e formandos dos cursos de licenciatura, sobre a Metodologia do Ensino por Investigação e sobre toda a base legal atual (legislação sobre/BNCC/Currículo Paulista e outros), além da necessidade de troca de ideias sobre esta com os professores que já exercem a docência, nos estágios em salas de aula/escolas, e de, obviamente, praticá-la (Planejamentos e execução).

GUTMANN (2020) realizou uma pesquisa investigando os efeitos que um curso de ensino de ciências por investigação poderia trazer para a formação inicial de professores de um curso de Licenciatura em Química. Como resultado, encontrou uma predominância na utilização dos modelos pedagógicos tradicional e de redescoberta pelos licenciados e que a metodologia investigativa ampliou os conhecimentos dos mesmos sobre tal e permitiu maior segurança no planejamento de uma atividade a partir do ensino por investigação. Então, partindo-se dos resultados desta pesquisa, percebe-se, como dito anteriormente, a necessidade do conhecimento, por parte dos formadores e formandos dos cursos de licenciatura, sobre a Metodologia do Ensino por Investigação.

SPERANDIO (2017) realizou estudo investigando em que medida um curso de formação de professores, na perspectiva do ensino de Ciências por investigação, poderia contribuir para a prática pedagógica de docentes que atuam nas oficinas de escolas de Educação Integral dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Percebeu-se a dificuldade dos alunos quanto à participação e o envolvimento nos diferentes momentos pedagógicos do ensino por investigação. Porém, como fator de sucesso, destacou-se o compromisso das docentes no planejamento e realização desta metodologia de ensino. Finalizando, este estudo contribuiu no sentido de repensar o planejamento e a organização de outros cursos de licenciatura. Então, diante dos resultados deste, penso também que é necessário apresentar aos alunos as características e importância do Ensino por Investigação.

E, para corroborar minha opinião com relação à necessidade do conhecimento da legislação em vigor, pelos formadores e formandos dos Cursos de Licenciatura, exponho aqui a Competência 2 do Currículo Paulista Etapa EF (pág. 29), que tem a ver com o Ensino por Investigação: "Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas".

## APÊNDICE C - Planos de ensino

### Plano de ensino 1

#### Plano de Ensino para Formação Inicial

Plano de ensino para subsidiar a formação inicial de professores de ciências por meio de estratégias no que diz respeito ao ensino por investigação.

**1. Curso:** Licenciatura em Ciências Biológicas.

**2. Objetivo(s) do curso:** formar educadores para o exercício de uma docência ética e de qualidade, focada na dimensão na científico-tecnológica, na Educação Básica (Ensino Fundamental e Ensino Médio), partindo de uma formação integral baseada em conhecimentos específicos e pedagógicos, com foco no ensino por investigação.

**3. Objetivo(s) da inclusão do ensino por investigação:** possibilitar aos futuros professores uma formação inicial mais completa, baseada na metodologia de Ensino por investigação, a qual é capaz de proporcionar aos alunos um aprendizado mais efetivo sobre os fenômenos da natureza, despertando o espírito científico, instigando a sua curiosidade e aumentando o interesse pela Ciência.

#### **4. Componentes curriculares:**

<b>COMPONENTE CURRICULAR (NOME)</b>	<b>SUBSÍDIO FORMATIVO</b>	<b>CONTEÚDOS DESENVOLVIDOS</b>
<b>01. Psicologia da Educação</b>	Teórico/Formação (Formativo)	Este componente permitirá uma melhor compreensão das fases de desenvolvimento cognitivo humano, em cada idade, para se adequar as estratégias/metodologias de ensino em cada série;
<b>02. Didática</b>	Teórico/Formativo (Formativo)	Este componente permitirá o conhecimento de algumas Metodologias de Ensino, desde as atuais (utilizando os recursos tecnológicos) até as do passado (estudo dos postulados de educadores brasileiros e estrangeiros);
<b>03. Estrutura e Funcionamento do EF e EM</b>	Conhecer/Conhecendo a Legislação	Este componente permitirá aos futuros docentes conhecerem os documentos relativos à Legislação brasileira no tocante à Educação

		(como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Base Nacional Comum Curricular dentre outros);
<b>04. Introdução ao Ensino Investigativo (Metodologia):</b>	Teórico	Este componente será ministrado embasado em um ensino investigativo, visando tornar o ensino mais atrativo para os alunos, demonstrando a importância do levantamento de hipóteses, a aplicação e testagem dessas, bem como também a discussão/debate para o fortalecimento das aprendizagens;
<b>05. Planejamento</b>	Planejamento	Este componente tratará de metodologias de Planejamento, uma vez que o ensino investigativo precisa ser pensado de forma articulada e bem organizada, visando, assim, o sucesso de todas as etapas;
<b>06. Atividades Práticas</b>	Prático	Este componente possibilitará aos futuros docentes à participação em algumas atividades práticas, durante a graduação, ampliando a possibilidade de assimilação dos conteúdos teóricos abordados no componente curricular “Metodologia”.
<b>07. Prática Colaborativa de Ensino em Ciências e Biologia:</b>	Colaborativo	Este componente permitirá a troca de experiência dos futuros docentes com os profissionais da educação já experientes ou com uma certa experiência. Nesta disciplina, ainda, o futuro docente terá a oportunidade de estagiar em escolas da rede pública e/ou privada de ensino, para colocar em prática aquilo que planejou e vivenciou ao longo da sua formação acadêmica.

## 5. Componentes extracurriculares:

• **Projetos de extensão:** as ações metodológicas e pedagógicas, deste componente, possibilitarão, já na formação inicial, ao futuro docente fazer pesquisa científica e estar dentro do ambiente escolar, vivenciando este espaço;

• **Tecnologia & Inovação:** este componente possibilitará parcerias e trocas de experiências/aprendizagens com profissionais/empresas que utilizam ferramentas tecnológicas na educação, como meio de fornecer subsídios aos futuros docentes de possibilidades de tornar o ensino de Ciências/Biologia mais atraente aos alunos,

• **Estratégias de Ensino na Educação Inclusiva:** este componente possibilitará palestras e parcerias com profissionais relacionados à educação especial e inclusiva, como meio de possibilitar aos futuros docentes estratégias de ensino adaptadas aos alunos portadores de necessidades especiais.

## Plano de ensino 2

### Plano de Ensino - Licenciatura em Química

1. **Curso:** Licenciatura em Química

2. **Objetivo(s) do curso:** Formar profissionais capacitados para atuar no Ensino Fundamental e Ensino Médio na modalidade de ensino de química, a partir de uma visão interdisciplinar com as demais áreas de conhecimento, preparando-os para o exercício da profissão de forma comprometida para com os alunos e a comunidade.

3. **Objetivo(s) da inclusão do ensino por investigação:** Como escopo principal, a inclusão do ensino por investigação nos componentes curriculares busca tornar o professor o elemento não principal do processo de ensino-aprendizagem, mas um mediador. Buscar desenvolver a postura investigativa do aluno, incentivando-os para a busca de conhecimentos além dos passados em aula, de forma a prolongar os momentos de ensino para além da instituição escolar. Dessa forma, o aluno tornar-se-á protagonista em seu processo de construção de conhecimento, cabendo ao professor facilitar a aprendizagem e adaptar o conteúdo de suas aulas ao contexto dos estudantes com quem trabalha. A inclusão do ensino por investigação tem, portanto, o propósito de fornecer ao profissional docente em formação, recursos, repertório e o conhecimento básico para adaptar e mediar a construção do conhecimento pelo aluno.

## 4. Componentes curriculares:

<b>Componente Curricular</b>	<b>Subsídio Formativo</b>	<b>Conteúdo Programático</b>
• Metodologia do Ensino	• Fundamentação	• Contexto histórico do Ensino por

de Química por Investigação	teórica ● Colaboração entre docentes	Investigação; ● Pressupostos Teóricos do ensino por investigação; ● Abordagens metodológicas do Ensino de Química/Perspectivas sobre o ensino de Química; ● Estudo de casos/leitura de artigos
● Filosofia e Sociologia da Educação	● Realização de ações colaborativas entre cientistas, divulgadores e educadores e pesquisadores em ciências; ● Fundamentação teórica	● Estudo das principais concepções filosóficas e sociológicas da educação e o contexto de quando foram criadas; ● Palestras/apresentações de professores com experiência em outras perspectivas; ● Atividades de leitura/adaptação de textos filosóficos para um contexto mais atual/compreensível;
● Orientação para a Prática Profissional	● Base legal ● Planejamento	● Estudo de casos envolvendo as bases legais que regem a prática docente;
● Estágio Supervisionado	● Atividades de iniciação científica ● Colaboração entre docentes ● Formação continuada	● Estudo dos elementos presentes no contexto da rotina escolar (projeto pedagógico, ambiente escolar, comunidade ao entorno); ● Elaboração de planos de aula na perspectiva do ensino por investigação; ● Desenvolvimento de atividades de regência com as turmas acompanhadas; ● Discussões coletivas acerca dos planos de aula criados no início da disciplina; ● Apresentação de relatório final;
● Didática	● Fundamentação teórica ● Planejamento	● Conceito histórico de didática; ● Teorias de Ensino/Aprendizagem; ● Aula simulada

**● Metodologia do Ensino de Química por Investigação**

Bibliografia básica:

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por

Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S.L.], p. 765-794, 15 dez. 2018. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. <http://dx.doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>.

Atividades Investigativas No Ensino de Ciências: Aspectos Históricos e Diferentes Abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 2011. Acesso em: 10 de abril de 2022. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129521755005>>.

BIZERRA, Ayla Márcia Cordeiro. Contribuições do Ensino por investigação na construção de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais. **Revista Cocar**, v. 14, n. 30, 2020. Disponível em: <<http://177.70.35.171/index.php/cocar/article/view/3316/1631>>

#### ● **Filosofia e Sociologia da Educação**

Bibliografia básica:

LUCKESI, Cipriano. **Filosofia da Educação**. 3a ed. São Paulo: Cortez, 2011. Disponível em: <https://docplayer.com.br/5797029-Filosofia-da-educacao.html>

DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852/3040>>

RODRIGUES, Bruno A.; BORGES, A. Tarciso. O ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica. **Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, p. 1-12, 2008. Disponível em: <[http://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/comunicacao/femcitech\\_ensinodeciencia06.pdf](http://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/comunicacao/femcitech_ensinodeciencia06.pdf)>

#### ● **Orientação para a Prática Profissional**

Bibliografia básica:

FREIRE, P. **Política e Educação**. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

SILVA, L. V.; BEGO, A. M. Levantamento Bibliográfico sobre Educação Especial e Ensino de Ciências no Brasil. Relato de Pesquisa. **Revista Brasileira de Educação Especial**. 24 (3). Jul-Sep 2018. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S1413-65382418000300003> >.

#### ● **Didática**

Bibliografia básica:

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49-67, 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/?format=pdf&lang=pt>>

CASTRO, A.; CARVALHO A. **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Cengage Learning, 2001.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 21. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

BACICH, L. MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 18. ed. Campinas, SP: Papirus, 2011.

HAYDT, R. C. C. **Curso de didática geral**. 8. ed. São Paulo: Ática, 2006. MALHEIROS, B.T. **Didática Geral**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

#### 5. Componentes extracurriculares:

Atividades Complementares - fomentar a participação em cursos e eventos com o enfoque de ensino de Ciências por investigação.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - pode ser desenvolvido com a abordagem de ensino de Ciências por investigação.

## APÊNDICE D - Cronograma detalhado e material da ACIEPE

### Cronograma de aulas e atividade da ACIEPE

#### **1. Introdução ao ensino por investigação**

##### Aula 1 (17/01) - Encontro Síncrono - 4h

**Tópicos:** Momento de conversa sobre expectativa e motivação dos participantes, apresentação da ACIEPE, organização de grupos.

Em um primeiro momento realizar uma conversa, para obter informações dos participantes, como nomes, de onde são, o que fazem, o que esperam do curso e motivação. Posteriormente, realizar uma apresentação sobre a ACIEPE, objetivando apresentar o AVA, explicar como acessar e navegar, sobre os conteúdos que serão abordados e discutidos, como será a abordagem, explicar sobre a pesquisa de mestrado e sobre os subsídios, atividades, trabalhos e encontros e bibliografia.

Por fim, realizar a organização de grupos de trabalho, separando os participantes em 9 grupos contendo 6 pessoas, incluindo licenciandos e professores em atuação. Os grupos irão trabalhar durante todo o curso, elaborando textos e o plano de ensino para a formação inicial. Para a separação dos grupos realizar uma breve dinâmica, na qual os participantes devem pintar o próprio nome com alguma das cores disponíveis.

Para a próxima aula (aula 2), realizar a leitura dos textos:

**Leitura 1:** Atividades investigativas de ensino: mediação entre ensino, aprendizagem e formação docente em Ciências (AZEVEDO; ABIB; TESTONI, 2018).

**Leitura 2:** Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). (ATÉ A PÁGINA 73).

#### **2. Ensino de Ciências por investigação, histórico e pressupostos teóricos**

##### Aula 2 (24/01) - Encontro Síncrono - 2h

**Tópicos:** Discussão dos artigos e uma sistematização por meio da construção de mapas mentais.

Em um primeiro momento discutir os artigos, objetivando refletir sobre o que é ensino por investigação, histórico e contexto atual. Para ajudar nessa discussão, os grupos foram

divididos em diferentes salas do Meet e construíram mapas mentais sobre os fundamentos das atividades investigativas, discutindo as principais ideias dos textos lidos durante a semana.

Para a próxima aula (aula 3), realizar a leitura dos textos:

**Leitura 2:** Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). (CONTINUAR DA PÁGINA 73).

**Leitura 3:** Atividades investigativas e indicadores de alfabetização científica em alunos dos anos iniciais do ensino fundamental (ZÔMPERO; TEDESCHI, 2018).

### **3. Estratégias de ensino investigativo e Graus de investigação em sala de aula**

#### Aula 3 (31/01) - Encontro Síncrono - 2h

**Tópicos:** Discussão dos artigos e dinâmica sobre os “graus de investigação”.

Realizar a discussão dos artigos, utilizando slides para melhor acompanhamento, objetivando refletir sobre como ensinar ciência por investigação, diferentes abordagens e concepções, benefícios, alfabetização científica. Posteriormente, realizar uma dinâmica, sobre os “graus de investigação”. Pensando na tabela apresentada na leitura 2, a ideia é criar, em grupos (do trabalho), atividades investigativas de diferentes graus para no final compararmos e discutirmos o nível de dificuldade em elaborar atividades investigativas de grau máximo, pensando nos recursos, formação, espaço físico e outros aspectos. Encerrar colocando o questionamento: Os desafios são inúmeros... como superar?

### **4. A formação de professores e o ensino de ciências por investigação**

#### Aula 4 (07/02) - Encontro Síncrono - 4h

**Tópicos:** Desafios para a efetivação do ensino de ciências por investigação e discussão final.

Realizar a construção de uma nuvem de palavras. Sendo assim, os participantes irão falar quais são os principais desafios do EI e irão escrever na nuvem de palavras, pelo menos um desafio. Posteriormente, realizar uma aula teórica, com apresentação de slides e momentos para discussões, sobre os desafios e com quais deles os participantes se deparam na própria prática, superações, expectativas, entre outros questionamentos.

#### Aula 5 (14/02) - Encontro Síncrono - 3h

**Tópicos:** Aspectos históricos do papel do docente em sala de aula e da formação inicial e o papel do professor na atividade investigativa.

Realizar uma dinâmica, que se trata de um jogo de hipóteses e respostas sobre o papel do professor no ensino por investigação versus no ensino tradicional.

Para a próxima aula (aula 6), realizar a leitura do texto:

**Leitura 4:** SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista brasileira de educação**, v. 14, p. 143-155, 2009.

Após a leitura do texto, solicitar aos participantes que elaborem uma **resenha (individual)** sobre o artigo, relacionando-o com o papel docente ao longo da história de sua formação.

#### Aula 6 (21/02) - Encontro Síncrono - 3h

**Tópicos:** Aula teórica sobre a formação inicial de professores (histórico), como a formação de professores de ciências se relaciona com o ensino por investigação e leitura de artigo sobre os desafios da implementação dessa abordagem na formação inicial.

Realizar uma discussão, com apresentação de slides e espaço para questionamentos, sobre formação de professores, focalizando a formação inicial, históricos, problemas, como o ensino por investigação pode auxiliar a melhorar, o que é necessário superar para alcançar esse objetivo.

Após a aula, realizar uma dinâmica no Fórum do AVA, para a criação de problemas para atividades investigativas.

#### Aula 7 (07/03) - Encontro Síncrono - 2h

**Tópicos:** Sistematização sobre os desafios da formação sob perspectiva do ensino investigativo e discussão sobre como podemos melhorar a formação inicial quando refletimos sobre os saberes docentes e introduzir os subsídios formativos.

Realizar uma discussão sobre a atividade do fórum, focalizando as hipóteses levantadas pelos participantes e sistematizar o que foi visto até o momento para introduzir a discussão sobre os subsídios. Para finalizar, apresentar os seguintes questionamentos: quais subsídios formativos acreditam que auxiliarão uma formação para tal perspectiva? Pensando nas hipóteses quais seriam os subsídios?

Solicitar uma pesquisa sobre os subsídios formativos e disponibilizar no Fórum.

## **5. Estratégias de ensino investigativo e a formação de professores e o ensino de ciências por investigação**

Aula 8 (14/03) - Encontro Assíncrono - 4h

**Tópicos:** Pesquisa dos subsídios formativos (**individual**).

Tempo disponível para os participantes realizarem a atividade.

## **6. Planejamento e avaliação de propostas para o ensino de ciências por investigação**

Aula 9 (21/03) - Encontro Síncrono - 4h

**Tópicos:** Dinâmica para o debate sobre os subsídios formativos pesquisados e postados no Fórum pelos participantes e aqueles coletados na RBS, assim como, uma discussão sobre o potencial desses subsídios formativos. Além disso, realizar uma análise dos planejamentos de atividade investigativa realizados pelos participantes em aula anterior, buscando relacionar com os subsídios formativos levantados e discutidos até o momento para auxiliar na análise desses subsídios.

Para iniciar, realizar uma dinâmica para a categorização, em grupos, dos trechos e referências disponibilizados no Fórum, para estruturar os possíveis subsídios formativos. Os alunos terão 45 minutos para construir um padlet.

Após a construção do padlet, realizar um debate, para comparar os subsídios categorizados pelos grupos e construir um padlet final.

Posteriormente, realizar a análise dos planejamentos desenvolvidos pelos participantes na aula 3, buscando relacionar com os subsídios formativos discutidos na aula atual, com o intuito de analisar quais subsídios poderiam auxiliar a melhorar determinados pontos do planejamento. Por exemplo: Quais dos subsídios que acabamos de classificar no padlet poderia ter auxiliado a desenvolver uma questão problematizadora? Ou, qual poderia ter auxiliado na mediação de uma atividade investigativa?

Para finalizar, realizar uma explicação para a construção dos planos de ensino (em grupo) para subsidiar a formação inicial de professores de ciências por meio de estratégias no que diz respeito ao ensino por investigação.

Como atividade complementar, participar de uma discussão no Fórum do AVA, comentando o que compreendeu da análise do planejamento, que relacionou os subsídios

formativos discutidos e identificados em aula e, comentar como poderiam ser abordados na formação inicial.

Aula 10 - Encontro Assíncrono - 4h

**Tópicos:** Pesquisas, discussões e elaboração do plano de ensino (**em grupo**).

Tempo estabelecido pelos participantes dos grupos.

Aula 11 (28/03) - Encontro Assíncrono - 4h

**Tópicos:** Pesquisas, discussões e elaboração do plano de ensino (**em grupo**).

Tempo estabelecido pelos participantes dos grupos.

Aula 12 (04/04) - Encontro Síncrono - 4h

**Tópicos:** Apresentação do andamento dos planos de ensino e discussões.

Aula 13 (11/04) - Encontro Assíncrono - 4h

**Tópicos:** Pesquisas, discussões e elaboração do plano de ensino (**em grupo**).

Tempo estabelecido pelos participantes dos grupos.

Aula 14 (18/04) - Encontro Síncrono - 4h

**Tópicos:** Apresentação dos planos de ensino e discussões.

Aula 15 (25/04) - Encontro Síncrono - 4h

**Tópicos:** Encerramento com discussão dos dados da pesquisa e avaliação do curso.

Realizar um encerramento, com discussão sobre os resultados dos planos de ensino, agradecimentos, informações sobre a análise dos dados coletados na ACIEPE (como podem encontrar e como acessar), notas, frequência e como acessar o certificado de participação

## APÊNDICE E - Quadro com as unidades dos trabalhos analisados

Trabalho	Código e unidades de contexto
T1	T1U1: “O professor <b>precisa ter a oportunidade de</b> relacionar, ou melhor, <b>conciliar a teoria e a prática</b> para realizar um acompanhamento constante de seu trabalho em sala de aula, com metodologias que aproximem estudante, conteúdos conceituais da área e aspectos do cotidiano” (p. 9).
	T1U2: “ <b>Dentre as necessidades formativas</b> , foi possível perceber que <b>é preciso questionar o pensamento docente</b> espontâneo, pois muitos dos colaboradores apresentaram uma concepção tradicional do processo de ensino e aprendizagem, na qual compete ao professor a transmissão de conhecimentos aos alunos” (p. 114).
	T1U3: “[...] o <b>grupo de estudo se configurou como um espaço de reflexão individual e coletiva</b> entre os professores em formação, favorecendo o processo de <b>construção das identidades profissionais docentes</b> [...] Trata-se de uma construção individual referida à história do docente e às suas características sociais, mas também de uma construção coletiva derivada do contexto <b>no qual o docente se desenvolve</b> ” (p. 198).
	T1U4: “ <b>é necessário disponibilizar uma modelagem de ensino por investigação</b> para que os alunos compreendam a complexidade de sua abordagem e visualizem exemplos de situações mais abertas para esse tipo de perspectiva” (p. 198).
	T1U5: “o desenvolvimento de <b>atitudes de reflexão</b> é fundamental para garantir o sucesso da prática educacional. A experiência desta pesquisa, sobretudo no decorrer das etapas de coleta e análise dos dados, por meio do questionário, da realização do <b>grupo de estudos</b> e dos relatos de experiência, foi um período muito fértil, pois partilhamos de possibilidades e conhecimentos vivenciados pelos <b>colaboradores</b> da pesquisa em três momentos importantes da <b>construção das identidades profissionais docentes</b> : formações escolares, profissionais e prática pedagógica” (p. 199).
	T1U6: “ <b>necessidade da reflexão crítica</b> por parte dos professores, o que exige uma <b>dimensão coletiva e não individualista da reflexão</b> como inicialmente compreendido na teoria proposta por Schön” (p. 63-64).
T2	T2U1: “[...] <b>destacamos um conjunto de regras básicas para desenvolver uma atividade investigativa</b> , tais como, a proposição de um problema, o levantamento de hipóteses, a identificação das variáveis envolvidas, o planejamento das ações, a coleta de dados, a conclusão e a comunicação dos resultados [...], <b>destacamos um conjunto de características</b> orientadas para uma ação dos alunos no enfrentamento de questões cujas respostas eles não conhecem e que também não se resumem a um dado conjunto de informações” (p. 169-170)
T3	T3U1: “No que tange aos propósitos de <b>fornecer estratégias alternativas à formação inicial de professores de biologia</b> , a saber, a <b>aula expositiva-dialogada</b> , a <b>narrativa histórica</b> , a <b>replacação de experimento histórico</b> e a <b>narrativa histórica virtual</b> mostraram-se atraentes e motivadoras da atenção dos <b>licenciandos</b> , que se mantiveram atentos e engajados durante todas as atividades, de todas as aulas [...]” (p. 279).
	T3U2: Os resultados deste trabalho, [...] permitem concluir que a <b>associação entre episódios da história da biologia, natureza da ciência e ensino por investigação é uma estratégia eficiente</b> para a promoção de aspectos relacionados ao fazer científico em disciplinas da formação inicial docente” (p 284).
T5	T5U1: “O <b>Processo de Reflexão Orientada apresenta-se como uma nova proposta formativa, a qual pode contribuir para a formação inicial de professores</b> . Nesse processo, o futuro professor, mediado por um professor mais experiente, tem a oportunidade de elaborar e avaliar suas ideias sobre o ensino e a aprendizagem, suas metodologias e suas práticas de ensino, podendo clarificar e confrontar suas teorias pessoais.” (p. 5).

	<p><b>T5U2:</b> “As reflexões realizadas entre a pesquisadora e os licenciandos, durante os encontros individuais, <b>evidenciam momentos relevantes para a formação inicial</b>, visto que os futuros professores expunham suas concepções, anseios e dilemas. Os encontros reflexivos em grupo também <b>evidenciam contribuições</b>, o que possibilitou ao grupo socializar, confrontar e compartilhar suas ideias e experiências.” (p. 5).</p>
	<p><b>T5U3:</b> “Esta pesquisa [...] mostra a importância do papel do mediador, já que a confiança dos licenciandos pela pesquisadora parece ter contribuído para o comprometimento deles durante o processo. [...] o PRO vivenciado pelos licenciandos <b>parece ter contribuído para eles desenvolverem uma postura crítica com relação à prática docente.</b>” (p. 5).</p>
	<p><b>T5U4:</b> “Os licenciandos <b>precisam de oportunidades</b> para questionar e pensar criticamente sobre as questões que influenciam o ambiente escolar e começar a assumir uma nova postura questionadora e reflexiva sobre sua prática, compreendendo que não basta apenas dominar os conteúdos específicos ou teorias de ensino para ser um bom professor [...] <b>o processo reflexivo deveria começar na formação inicial, permitindo aos futuros professores se posicionarem criticamente</b> em relação às suas concepções e futuras atividades pedagógicas, assumindo uma postura de investigador [...]. O significado da expressão prática reflexiva surge da necessidade de os professores avaliarem e reavaliarem suas metodologias e práticas de ensino, de maneira a revisitarem crenças, concepções, ações e os acontecimentos de sala de aula [...]” (p. 17).</p>
	<p><b>T5U5:</b> “[...] <b>o processo de reflexão orientada apresenta-se como uma nova proposta formativa, que pode contribuir para a formação reflexiva de nossos professores.</b>” (p. 17).</p>
	<p><b>T5U6:</b> “O <b>Processo de Reflexão Orientada (PRO) pretende</b>, por meio de um processo orientado realizado por um investigador (mediador/tutor), que o professor ou futuro professor reflita sobre aspectos relacionados às suas concepções acerca do processo de ensino-aprendizagem. [...] <b>permite a análise e reflexão</b> sobre a relação entre as concepções explícitas e implícitas [...]” (p. 31).</p>
	<p><b>T5U7:</b> “O <b>PRO possibilita</b> aos futuros professores realizarem planejamentos e ministrarem sequências de aulas, refletindo sobre os saberes teóricos e práticos envolvidos na sua ação docente, mediados por professores mais experientes, e em colaboração com seus pares.” (p. 33).</p>
	<p><b>T5U8:</b> “[...] <b>necessidade de</b> individualizar o desenvolvimento profissional segundo características pessoais e sociais do professorado, destacando a importância de programas específicos para a iniciação à docência, [...] <b>consideramos o PRO como uma metodologia frutífera</b> para a formação reflexiva de professores, e que esse processo deva ser promovido desde a formação inicial. Por meio de um processo reflexivo orientado, individual e em grupo [...]. <b>Cabe assim</b>, aos formadores de professores, e aos cursos de formação inicial, <b>projetar experiências e ferramentas que ofereçam suporte</b> para que o processo de reflexão e a autoavaliação se tornem práticas presentes nas ações desses futuros professores.” (p. 35-36).</p>
	<p><b>T5U9:</b> “É <b>um processo</b> que <b>permite</b> adequar a individualidade de cada professora e levá-la a um processo crítico de tomada de consciência e participação na elaboração de decisões [...] embora grande parte do processo seja realizado de forma individualizada, os encontros reflexivos em grupo também são valorizados, para que os participantes se sintam pertencentes ao coletivo, com um objetivo comum a todos os seus membros.” (p. 61).</p>
	<p><b>T5U10:</b> “[...] discussão de artigos para fundamentar e orientar as ações dos licenciandos ao refletirem sobre temas relacionados às Ciências e ao Ensino de Ciências por investigação e para a promoção da AC; apresentação, discussão e reflexão sobre as aulas de professores experientes e novatos, a fim de que avaliassem o papel do professor e dos alunos em sala de aula, [...]; realização de experimentos e discussão dos resultados relacionados aos conceitos envolvidos nas atividades, para que investigassem e reconhecessem seus próprios conhecimentos científicos e refletissem sobre a aplicabilidade da estratégia e dos conceitos em contexto real de sala de aula; proposição de categorias para análise da própria prática e a dos colegas, para que identificassem aspectos semelhantes ou discrepantes em suas ações, bem como, confrontassem com as ações desenvolvidas pelos demais licenciandos; reflexão sobre as sequências elaboradas e executadas em sala de aula pelos licenciandos, bem como sobre os resultados das análises realizadas, [...] reflexão sobre as atividades realizadas e sequências propostas e aplicadas em</p>

	<p>sala de aula, bem como entrevistas para compreender o processo constitutivo das sequências e efetividade da metodologia [...], cada aula da sequência era minuciosamente discutida, e os licenciandos, após a sua reelaboração, a encaminhavam previamente para a pesquisadora analisar, e dar início a um novo ciclo de reflexão e reformulação de suas propostas.” (p. 78-79).</p>
	<p><b>T5U11:</b> “Diante dos resultados obtidos com este <b>PRO</b>, <b>sugere-se que</b> discussões, reflexões e leituras de textos sobre esse tema, ideias prévias, sejam abordados com maior ênfase, de forma que os licenciandos superem concepções de senso comum sobre esse elemento pedagógico. Discutir suas origens, investigar trabalhos empíricos sobre a temática, permitindo aos licenciandos elaborarem mais questões e materiais durante o <b>PRO</b>, <b>pode contribuir</b> para que eles desenvolvam uma compreensão mais adequada sobre as ideias prévias [...]” (p. 206).</p>
	<p><b>T5U12:</b> “[...] Um fator de extrema relevância [...] refere-se à aplicação da sequência em contexto real de sala de aula, pois <b>permitiu</b> aos licenciandos vivenciarem as situações reais de ensino, [...] a formação do professor <b>requer</b> o seu envolvimento e reflexão sobre os aspectos inerentes da prática em contextos escolares concretos. Os professores <b>precisam se</b> defrontar com situações reais de sala de aula para reconhecerem suas deficiências conceituais e pedagógicas [...]” (p. 314-315).</p>
	<p><b>T5U13:</b> “[...] consideramos que, dentre as diversas ações e atividades proporcionadas, quatro merecem destaque, uma vez que, diante dos resultados, sua compreensão e sua sustentação durante o processo parecem interferir nos níveis investigativos e de AC propostos e desenvolvidos pelos licenciandos. [...] podem ser divididas em dois grupos: - Sustentação das atividades: (1) questão problema; (2) tipos de questões e mediação e (3) estratégia investigativa utilizada; - Sustentação do <b>Processo Reflexivo</b>: (4) reflexão sobre as ações (PRO).” (p. 341).</p>
	<p><b>T5U14:</b> “Evoluções com relação à proposição dos planos <b>são evidenciadas</b> para os três licenciandos [...] <b>Observou-se</b>, também, <b>durante o PRO</b>, uma evolução nos níveis cognitivos das questões propostas e de AC dos planos.” (p. 359-360).</p>
	<p><b>T5U15:</b> “<b>necessidade de</b> mudança urgente em muitos cursos de formação de professores, não apenas no que tange às disciplinas relacionadas à prática docente, mas nas relações entre essas disciplinas com as chamadas disciplinas de conteúdo específico e, principalmente, na forma de conduzir essas últimas, de forma a desenvolver e fornecer meios e estratégias para a promoção de uma prática mais reflexiva. <b>A proposta do PRO</b> aqui apresentada <b>parece ter contribuído para</b> que um pensamento mais crítico com relação aos acontecimentos inerentes à prática docente fosse desenvolvido.” (p. 365-366).</p>
	<p><b>T5U16:</b> “[...] <b>o PRO é passível de ser desenvolvido</b> durante um curso de Licenciatura, de forma que suas ações transitem entre as disciplinas de Práticas Pedagógicas e Estágio Supervisionado, bem como, nas disciplinas de conteúdo químico específico.” (p. 366).</p>
<b>D1</b>	<p><b>D1U1:</b> “A <b>formação para a reflexão e pesquisa sobre a própria prática pedagógica poderia oferecer subsídios para que o futuro professor</b> estivesse mais preparado para a atuação profissional” (p. 28).</p>
	<p><b>D1U2:</b> “Deve-se então, <b>proporcionar aos professores</b>, em primeiro lugar, <b>elementos teórico-práticos</b>, para que elaborem um novo modelo pessoal de ensino” (p. 45).</p>
	<p><b>D1U3:</b> “<b>Foi proposta</b> a realização de reuniões semanais, para <b>estudos</b> e a <b>construção do material a ser aplicado</b> [...]. <b>Momentos para compreender conceitos, escolher tema, discutir a proposta de ensino por investigação e o material teórico utilizado</b>” (p. 56-57).</p>
	<p><b>D1U4:</b> “<b>É necessário oportunizar situações que permitam planejar e aplicar colaborativa e coletivamente as atividades</b> a serem desenvolvidas com os alunos, durante o processo de formação inicial, o que pode produzir modificações significativas na formação dos professores” (p. 74).</p>
	<p><b>D1U5:</b> “<b>Para que se possa fornecer um auxílio, são necessários tempo e recursos</b> que se encontram muito além da pequena intervenção proposta na pesquisa, deveriam ser fornecido durante toda a formação” (p. 90).</p>
	<p><b>D2U1:</b> “A primeira etapa com a formação inicial por meio de <b>referenciais teóricos</b>, capacitando os</p>

D2	licenciandos para a utilização da robótica.” (p. 29).
D3	<p><b>D3U1:</b> “Durante o processo de formação docente, <b>é importante existirem momentos e espaços de contato dos licenciandos com professores já atuantes, sendo coparticipantes</b> em experiências [...]” (p. 29).</p> <p><b>D3U2:</b> “<b>maior direcionamento e mediação</b> no preparo e na aplicação de uma atividade” (p. 37).</p> <p><b>D3U3:</b> “Os graduandos, ao se formarem, <b>precisam entender tanto a estrutura quanto a natureza do conteúdo a ser ensinado</b>, além de serem capazes de selecionar e transpor esses conteúdos em atividades. Se os professores não tiverem um conhecimento adequado, terão dificuldades no momento de tentar ensinar conceitos e procedimentos de acordo com a perspectiva do ensino por investigação” (p. 37).</p> <p><b>D3U4:</b> “<b>oferecer conteúdos relacionados ao ensino por investigação</b> ao longo da graduação <b>permite que futuros professores de ciências construam ideias acerca desse tipo de ensino</b>, tendo, assim, clareza sobre os intuítos e a importância dessa abordagem para os estudantes” (p. 38).</p> <p><b>D3U5:</b> “<b>tenham contato com a dinâmica da sala de aula, trabalhem com grupos colaborativos de estudos, construam atividades investigativas, tenham foco em aspectos referentes à didática e dilemas do trabalho docente e desenvolvam habilidades</b>” (p. 38).</p> <p><b>D3U6:</b> “<b>a elaboração de materiais para serem trabalhados em atividades investigativas, o trabalho com conteúdos pedagógicos específicos e conteúdos teóricos sobre ensino por investigação devem estar juntamente presentes em programas de formação</b> para que futuros professores de Ciência implementem o ensino por investigação de fato” (p. 38).</p> <p><b>D3U7:</b> “durante o PIBID, os licenciandos <b>amadureceram suas compreensões acerca dos conceitos método científico ou metodologia científica dentro do ensino por investigação</b> [...]” (p. 108).</p> <p><b>D3U8:</b> “O formador de licenciandos <b>precisa desenvolver um repertório versátil de habilidades de supervisão</b> a fim de se adequarem às necessidades e mudanças do grupo de estudantes” (p. 111).</p> <p><b>D3U9:</b> “É preciso <b>ressaltar a importância</b> das <b>reuniões entre licenciandos e supervisor</b>, foram essenciais para promover a <b>reflexão na ação</b>, proporcionando reflexões e tomadas de decisão sobre mudanças nas estratégias de ensino e/ou nas atividades seguintes [...]” (p. 113).</p>
D4	<b>D4U1:</b> “ <b>Propusemos um conjunto de atividades didáticas, centrado no uso de simulação computacional de caráter investigativo como recurso para o ensino de Física no curso de ciências biológicas. O nosso objetivo era analisar se a implementação desse conjunto de atividades era viável e se contribuía para a aprendizagem dos alunos [...] dar subsídios para que os futuros professores, quando em contexto escolar [...], as nossas expectativas quanto à comprovação da viabilidade dessas ADs foram significativas.</b> ” (p. 103-105).
D5	<p><b>D5U1:</b> “é possível <b>proporcionar</b> vivência educacional e de formação profissional, propiciando aos licenciandos <b>maior contato com os alunos e desenvolvimento de atividades e projetos</b>” (p. 11).</p> <p><b>D5U2:</b> “[...] <b>estudos, discussões de artigos e desenvolvimento de planos de aulas sobre atividades investigativas e interdisciplinares</b>” (p. 83).</p>
D6	<p><b>D6U1:</b> “[...] <b>foi realizada uma intervenção</b> junto a esses licenciandos [...], <b>com propostas</b> de leituras, estudos e atividades que proporcionassem conhecimento dos princípios do ensino por investigação e estimulassem uma prática reflexiva e motivadora [...] <b>a abordagem investigativa deve estar entremeadas às disciplinas oferecidas na graduação</b>, como forma de permitir que os licenciandos sejam formados como profissionais ativos, capazes de construir seus conhecimentos e que saibam mediar os caminhos no processo de ensino e aprendizagem.” (p. 1).</p> <p><b>D6U2:</b> “[...] estímulo a reflexão sobre a ação, a elaboração de planejamentos, sugestões de artigos e textos para estudo, até sugestões de atividades no processo de ensino, com o <b>objetivo de formar docentes que compreendam</b> a si mesmos e ao mundo à sua volta, levando-os aos questionamentos do</p>

	<p>saber e da experiência.” (p. 11).</p> <p><b>D6U3:</b> “A formação foi organizada em 5 (cinco) encontros, [...] O intuito da formação <b>foi promover maior conhecimento</b> sobre a abordagem do ensino por investigação para auxiliar na prática pedagógica desses licenciandos e proporcionar a reflexão sobre suas ideias e ações no processo de ensino [...] <b>Foram feitas sugestões</b> de textos e artigos ao final de cada encontro para que pudessem ler e aprofundar sobre o assunto estudado.” (p. 49).</p> <p><b>D6U4:</b> “[...] os resultados apresentados <b>forneceram subsídios para a proposição</b> de um <b>plano de intervenção com base nos elementos da pesquisa-ação</b>, no intuito de <b>promover</b> momentos de ação e reflexão para conhecer os fundamentos do ensino investigativo e a elaboração de propostas de ensino, para uma consequente incorporação e mudança na futura prática docente.” (p. 79).</p> <p><b>D6U5:</b> “Foram 5 (cinco) <b>encontros com propostas de realização de discussão, simulações de situações em sala de aula, estudo teórico, apresentação e avaliação de uma aula investigativa, elaboração de planejamentos investigativos</b>” (p. 88).</p> <p><b>D6U6:</b> “[...] <b>demonstrar e discutir os fundamentos, características, potencialidades e dificuldades do ensino por investigação.</b> Foi utilizada <b>apresentação de slides</b>” (p. 91).</p> <p><b>D6U7:</b> “[...] passado um <b>vídeo para complementar a fundamentação teórica.</b>” (p. 96).</p> <p><b>D6U8:</b> “<b>Apresentação de uma aula com abordagem investigativa</b> [...] disponibilizado [...] <b>roteiro com o planejamento da aula</b> [...], para <b>discussão e propor ideias de novas atividades.</b>” (p. 97-98).</p> <p><b>D6U9:</b> “[...] <b>roteiro de sugestão para elaboração do planejamento de uma aula investigativa</b> [...] é necessário <b>estudo, leitura e disposição</b> em compreender a sua posição como mediador nesse processo.” (p. 101-102).</p> <p><b>D6U10:</b> “[...] <b>foi proposto uma breve apresentação dos planos elaborados pelos participantes</b> da formação com o intuito de verificar a mudança de concepções ao pensar numa aula investigativa e <b>possibilitar uma troca de ideias</b> a serem melhoradas e <b>estimular a comunicação e expressão.</b> <b>Foi proporcionado um espaço para reflexão</b> onde puderam retomar os conceitos prévios e ideias sobre a prática do ensino por investigação [...]” (p. 102).</p> <p><b>D6U11:</b> “[...] elaborar uma intervenção, seguindo elementos da pesquisa-ação por meios de <b>momentos de ação e reflexão e possibilitar o contato entre a abordagem investigativa e os licenciandos.</b>” (p. 108).</p> <p><b>D6U12:</b> “[...] <b>permitir refletir e avaliar alternativas</b> que promovam mudanças. [...] foram desenvolvidas <b>atividades colaborativas com momentos de ação e reflexão</b>, para troca de saberes e ideias entre os participantes. [...] apesar do pouco tempo e das condições em que foi realizada a formação, considero os resultados satisfatórios, pelo fato de os licenciandos terem exibido mudanças de concepções sobre o ensino por investigação, por compreenderem a importância do professor mediador e terem demonstrado interesse em buscar mais conhecimentos sobre a abordagem. <b>A formação trouxe conhecimentos e novos caminhos para trilharem ao ensinar ciências.</b>” (p. 109).</p> <p><b>D6U13:</b> “[...] material foi elaborado pela autora e aplicado durante a pesquisa-ação [...] <b>É constituído por uma fundamentação teórica sobre Ensino de Ciências por Investigação e uma proposta de formação para professores sobre essa abordagem.</b> [...] contém um material de apoio e estudo ao formador(a) composto por <b>textos e referências sobre Ensino por Investigação, destacando suas características, o papel do professor e do aluno e a construção de Sequência de Ensino Investigativa (SEI)</b> baseado em Anna Maria Pessoa de Carvalho e Lúcia Helena Sasseron. Apresenta também descritas e em anexo todas as <b>sugestões de atividades a serem realizadas durante a formação e uma proposta de material</b> em Power Point para auxiliar o professor formador a ministrar o curso [...] <b>A proposta é organizada em 6 (seis) encontros constituídos de atividades de ação e reflexão</b>, destacando ser um modelo que pode se adequar ao tempo disponível e ao público-alvo, como numa formação inicial dentro de uma disciplina na graduação, formação continuada, oficina, minicursos.” (p. 113-114).</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><b>D6U14:</b> “[...] a aplicação do produto foi muito valiosa, tanto para <b>proporcionar aos participantes da pesquisa uma aquisição de conhecimentos e despertar novas formas de ensino</b>, quanto para a elaboração do produto, após várias avaliações e propostas vindas dos participantes.” (p. 114).</p>
D7	<p><b>D7U1:</b> “Percebe-se que os <b>referenciais sobre a formação de professores</b> outrora mencionados <b>são convergentes</b> no entendimento que os alunos de licenciatura <b>desenvolvam</b> além dos <b>conhecimentos teóricos, conhecimentos que estejam relacionados com a atividade docente em um contexto real</b>, de modo que eles aprendam como é ser professor, quais habilidades precisam ter ou desenvolver para este ofício que não se configura em apenas transmitir conhecimentos, mas em criar possibilidades para sua construção e significado para si mesmo e para os seus alunos.” (p. 28).</p>
	<p><b>D7U2:</b> “<b>refletir criticamente</b> sobre a relação teoria/prática na docência” (p. 29).</p>
	<p><b>D7U3:</b> “<b>apresentar</b> expositivamente [...] um determinado conteúdo comum à Física e a Química, <b>seguido de um problema contextualizado a ser resolvido experimentalmente</b>. Os participantes foram instigados a elaborarem hipóteses para a solução do problema. Após a abordagem expositiva de conceitos importantes, era entregue o material próprio para registrar o desenvolvimento da atividade experimental, isto é, a folha de atividades, [...] na qual também constava a contextualização e o problema em forma de pergunta” (p. 51).</p>
	<p><b>D7U4:</b> “O problema desencadeou a investigação experimental e os licenciandos se engajaram na realização das tarefas, elaborando hipótese, propondo procedimento experimental, coletando e analisando dados experimentais, comunicando os resultados tanto pela escrita, quanto pela oralidade [...] foi possível constatar que as <b>atividades experimentais investigativas apresentam indícios de desenvolver habilidades científicas</b>” (p. 101-102).</p>
	<p><b>D7U5:</b> “[...] <b>necessidade de abordar na formação inicial aportes que pedagogicamente sejam favoráveis para desenvolver habilidades científicas</b> nos discentes. Conforme orienta a BNCC, o Ensino das Ciências deve envolver práticas investigativas que estão em estreito diálogo como os processos que envolvem a construção de conhecimento científico. [...] fica evidente que preparar o futuro professor de ciências conforme as orientações da BNCC configura-se como relevante, não apenas pelo documento em si, mas pelas próprias exigências profissionais que aludem a uma postura que perpassa o domínio de conhecimentos científicos. <b>Mobilizar conhecimentos, habilidades e trabalho em equipe torna-se fundamental para resolver problemas nos mais diversos contextos.</b>” (p. 103).</p>
	<p><b>D7U6:</b> “[...] <b>tenham a oportunidade para planejarem, produzirem e aplicarem atividades investigativas</b>” (p. 104).</p>
	<p><b>D7U7:</b> “<b>Também é importante trabalhar</b> os aspectos investigativos em disciplinas teóricas, e <b>não somente nas disciplinas de laboratório.</b> [...] As práticas de investigação devem ser abordadas, pois os professores em formação <b>devem ter</b> aportes teóricos e práticos para desenvolver habilidades em seus futuros alunos [...]” (p. 104).</p>
D8	<p><b>D8U1:</b> “<b>foi realizada uma oficina que objetivou ajudar os licenciandos</b> na compreensão e elaboração de propostas para atividades experimentais por investigação, <b>utilizando como estrutura metodológica o Ciclo da Experiência de Kelly</b> [...]” (p. 7).</p>
	<p><b>D8U2:</b> “<b>os licenciandos foram submetidos a</b> Técnica de Matriz de Repertório, a fim de <b>analisar as características epistemológicas presentes em suas concepções através da identificação de seus construtos a respeito dos objetivos do Laboratório Didático no Ensino de Física e as estruturas necessárias para a realização de práticas investigativas</b> [...] <b>foi proposto uma atividade individual</b>, onde os licenciandos teriam que descrever como eles ministrariam uma aula prática de Física [...] <b>foi apresentada uma proposta de atividade experimental conduzida de duas maneiras diferentes</b> [...] com o intuito de <b>debaterem</b> qual prática seria mais adequada para cada situação. [...] Após o debate <b>foi apresentada uma introdução à metodologia do Ciclo de Kelly onde foi discutida cada etapa do ciclo.</b>” (p. 36).</p>
	<p><b>D8U3:</b> “[...] <b>discussão a respeito dos níveis investigativos</b> [...] <b>elaborar uma aula experimental investigativa</b> a ser aplicada em uma turma de nível médio <b>baseado na metodologia do Ciclo da</b></p>

	<p><b>Experiência de Kelly</b> [...] <b>discutidas as propostas elaboradas pelos estudantes</b>, observando se elas atendem aos critérios estabelecidos anteriormente bem como sua possibilidade de aplicação em nível médio. [...] <b>oportunidade de refletirem, compararem suas ideias e reverem suas concepções</b>, onde foram <b>discutidas as dificuldades durante o processo, as possibilidades da execução dessa prática e as vantagens da adoção dessa metodologia</b> em aulas práticas.” (p. 37).</p>
	<p><b>D8U4:</b> “[...] <b>conclui-se que: a sequência didática organizada de acordo com o Ciclo da Experiência Kellyana, possibilitou aos estudantes manifestarem suas ideias prévias, trabalhando em grupos, pesquisando, discutindo e refletindo sobre os procedimentos</b>, afinada na construção de competências básicas que situem o educando como sujeito produtor de conhecimento e participante do mundo do trabalho e da prática social.” (p. 76).</p>
	<p><b>D8U5:</b> “[...] a prática <b>contribuiu para o entendimento do que seriam atividades investigativas</b>, uma vez que ao final do ciclo, as concepções dos estudantes a respeito da elaboração de atividades práticas e suas aplicações aproximaram-se para uma prática mais investigativa. <b>A associação do Ciclo de Kelly com as atividades práticas investigativas acabou servindo para enriquecer o potencial significativo da metodologia</b>, quando de sua aplicação em sala de aula. Para tanto, é necessária uma ampliação da demanda tempo para a concretização de todas as etapas.” (p. 76).</p>
<p><b>D10</b></p>	<p><b>D10U1:</b> “[...] <b>foi utilizado como ferramenta metodológica com o objetivo de identificar as visões de ciência e tecnologia</b> antes (pré-teste) e após (pós-teste) o contato dos estudantes com a robótica educacional (evento) [...]” (p. 5).</p>
	<p><b>D10U2:</b> “[...] tiveram que responder as perguntas realizadas pelo pesquisador, e após todos concluírem foi aberto o <b>espaço para o debate acerca do tema: ciência, tecnologia e robótica educacional</b> [...] entregou aos estudantes <b>textos que exploram o uso do laboratório didático e a problematização no ensino</b> de Física, e solicitou aos mesmos que realizassem a leitura para o encontro seguinte [...] <b>foi solicitado que os estudantes assistissem aos vídeos</b> [...] com a intenção de <b>fazê-los refletir</b> sobre os problemas que os estudantes da rede básica de ensino enfrentam na sua relação com a escola. [...] <b>solicitou aos estudantes que assistissem o documentário</b> do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física [...] Estimulando os estudantes a observarem os fenômenos, criarem suas expectativas e desenvolverem o caminho adequado para a resolução do problema proposto.” (p. 85-86).</p>
	<p><b>D10U3:</b> “[...] <b>discussão em torno do que foi vivenciado</b> naquela aula. Na aula seguinte, o pesquisador retomou as perguntas [...] <b>explicação do contexto histórico e social em que surge a robótica</b>, e os caminhos percorridos até chegar à educação. Para isso <b>foi realizada uma apresentação</b> com recursos de mídia [...] com o objetivo de apresentar para os estudantes a presença da robótica em atividades cotidianas.” (p. 87)</p>
	<p><b>D10U4:</b> “[...] entregue a cada licenciando um <b>artigo científico</b> que faz um paralelo entre ciência, tecnologia, robótica educacional e contemporaneidade. Foi solicitado a cada um deles que realizassem a leitura [...] <b>apresentação de alguns robôs montados e programados</b> para realizar determinada tarefa [...] <b>Foram discutidas as abordagens metodológicas</b> da Lego e na aula seguinte, os trabalhos foram iniciados familiarizando os estudantes com a interface gráfica.” (p. 88).</p>
	<p><b>D10U5:</b> “[...] <b>foi solicitado que os alunos montassem seus robôs</b> com a finalidade dos estudantes pensarem em atividades de robótica voltadas para o ensino da Física. [...] <b>apresentação das atividades dos estudantes</b> e pela avaliação final dos encontros.” (p. 89-90).</p>
	<p><b>D10U6:</b> “[...] percebe-se que <b>houve variação nos construtos</b> em sete dos oito estudantes que participaram da pesquisa.” (p. 113).</p>
	<p><b>D10U7:</b> “[...] foi observado que <b>houve mudança</b> em praticamente sete estudantes em pelo menos um dos construtos [...]. <b>Com a introdução do CEK, muitos desses construtos que os estudantes tinham foram substituídos</b> por não darem mais conta das discussões que os mesmos vivenciaram.” (p. 121-122).</p>
	<p><b>D10U8:</b> “<b>Também contribuíram para a substituição dos construtos as discussões e leituras de textos publicados que apresentam propostas de ensino para a física a partir da investigação.</b>” (p.</p>

	122).
	<b>D10U9:</b> “[...] o trabalho com robótica exigiu deles <b>cooperação, colaboração, discussão de conceitos, a resolução de problemas propostos pelos grupos e a elaboração do método adequado para resolução</b> . Assim, alguns construtos que eles tinham puderam ser modificados ou até mesmo substituídos. Outro fator importante que <b>contribuiu para substituição dos construtos foi à discussão sobre a utilização de laboratórios abertos no ensino de física a partir de artigos e livros publicados</b> , mais precisamente Borges (2002) e Carvalho et al (2010) que <b>serviram de fundamentação para a vivência</b> de um laboratório aberto durante os encontros da terceira etapa do <b>CEK</b> .” (p. 123).
	<b>D10U10:</b> “[...] uma <b>reformulação na grade do curso da licenciatura</b> em física com a <b>introdução de disciplinas que possam preparar e inserir os licenciandos na discussão acadêmica que trata da inclusão de tecnologias em sala de aula</b> [...] <b>Os resultados apresentados revelam a sua importância como ferramenta metodológica</b> .” (p. 123-124).
<b>D11</b>	<b>D11U1:</b> “ <b>ter momentos com atividades práticas tanto para elaboração, quanto pra resolução dos problemas</b> é algo que julgamos importante no processo de aprendizagem do acadêmico, durante sua graduação, porque <b>um professor deve sempre se colocar na posição de estudante</b> ” (p. 114).

T= Tese, D= Dissertação, U= Unidade de contexto.

**Fonte:** Elaborada pela autora.

## APÊNDICE F - Quadro com as unidades do *corpus* analisado

<i>Corpus</i>	Unidades	Código	Participante
Lousa Interativa	Além da formação, seja na graduação e de cursos e afins, acredito que a experiência ao aplicar esse tipo de metodologia também auxilia a aprendermos sobre, cada vez mais.	<b>LI-1</b>	-
Lousa Interativa	Talvez inserir o tema de forma mais aprofundada durante a graduação e de forma prática no estágio supervisionado.	<b>LI-2</b>	-
Lousa Interativa	Acredito que ter fundamentação teórica. Além, da aproximação do conhecimento científico ao escolar, e olhar para o erro de forma diferente.	<b>LI-3</b>	-
Lousa Interativa	Precisamos de uma boa fundamentação teórica e um bom planejamento que leve em conta o tempo, o espaço e os materiais necessários e uma boa linguagem para desenvolver atividades com nossos educandos.	<b>LI-4</b>	-
Lousa Interativa	Formação inicial dos licenciandos, após trabalhar e dominar a teoria, realizar aplicações práticas, seja uma prática extensionista ou no estágio.	<b>LI-5</b>	-
Fórum	[...] Oliveira (2015) [...] destaca que um subsídio importante para promover esta formação, é justamente prover a apresentação dessa metodologia em meio a práticas reflexivas, críticas e participativas. Assim, salienta-se também a importância de uma formação a qual o discente entre em contato com conteúdos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), pois esta vertente pode auxiliar no desenvolvimento e compreensão de práticas de ensino investigativo.	<b>F-1</b>	L1
Fórum	Um subsídio importante deve ser o amparo legal na Legislação Educacional. É necessário que os documentos educacionais explicitem de forma clara a necessidade de aprimoração e aplicação de Metodologias de Ensino de Ciências por investigação. É necessário que o licenciando tenha nas suas aulas na graduação disciplinas ministradas utilizando a metodologia de ensino por investigação. A utilização da contextualização e interdisciplinaridade nos processos de formação inicial e a inclusão nas práticas de estágio supervisionado. Criação de condições efetivas para o desenvolvimento de programas curriculares que traduzam conhecimento gerado pela pesquisa em ensino de ciências, tais como as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, o ensino por investigação e experimentação, o papel da linguagem e da história e filosofia da ciência para o ensino e aprendizagem. Realização de ações colaborativas entre cientistas, divulgadores e educadores e pesquisadores em ciências.	<b>F-2</b>	P2
Fórum	Eu acredito que alguns subsídios seriam: o conhecimento, por parte dos formadores e formando dos cursos de licenciatura, sobre a Metodologia do Ensino por Investigação e sobre toda a base legal atual, além da necessidade de troca de ideias sobre esta com os professores que já exercem a docência, nos	<b>F-3</b>	P6

	estágios em salas de aula/escolas, e de, obviamente, praticá-la (planejamentos e execução).		
Transcrição Aula 8	O conhecimento que o professor deve ter da legislação para basear suas atividades, seus estudos. Além das questões relacionadas ao planejamento. Então [...] essa foi a divisão que a gente achou que seria bons subsídios para um professor em formação.	<b>TA8 - 1</b>	L4
Transcrição Aula 8	Então, [...] se o aluno, ele tem uma formação já de iniciação científica, que ele conhece os fundamentos da ciência, ele vai ter uma facilidade maior de aplicar o ensino por investigação, pelo menos é o que eu vejo, eu vejo essa relação bem íntima.	<b>TA8 - 2</b>	P2
Transcrição Aula 8	Essa parte [...], acho que pega as duas coisas, porque pode ser uma colaboração desde os docentes lá no processo de formação inicial e também se aplica depois né, desse professor, ele já se formou e está em sala de aula, entra um pouco também a parte da interdisciplinaridade, nesses processos colaborativos de ensino.	<b>TA8 - 3</b>	P2
Transcrição Aula 8	Uma coisa que eu fiquei pensando depois, é que eu acho que uma coisa deveria conversar mais com a outra na formação. Porque eu acho que a gente, pelo menos eu quanto licenciada, ouvi muito pouco sobre a legislação do professor, apesar de teoricamente ser um semestre inteiro, a gente não viu tudo isso.	<b>TA8 - 4</b>	P5
Transcrição Aula 12	A gente foi mais no sentido de como o ensino por investigação pode ser abordado dentro dela, sem especificar quais [...] algumas disciplinas pedagógicas não cabe o ensino por investigação, tipo LIBRAS, [...], nem toda caberia.	<b>TA12 - 1</b>	L2
Transcrição Aula 12	Eu acredito que é fundamental que os licenciandos vivenciem na prática mesmo né, o processo do ensino por investigação, porque o professor ficar apenas falando teoria e não colocar na prática, não executar a própria disciplina nessa metodologia, eu acho que fica muito distante, dificulta depois a aplicação desse conhecimento pelo licenciando.	<b>TA12 - 2</b>	P2
Transcrição Aula 14	Nós pensamos cada uma, mas daria para incluir talvez tudo em metodologia.	<b>TA14 - 1</b>	P6
Transcrição Aula 14	Então, nesse sentido, a gente decidiu escolher algumas disciplinas do curso para, [...], não para a gente modificar a grade por completo né, mas achar alguns elementos ali que a gente pudesse inserir ao longo da disciplina, que pudesse desenvolver no estudante de graduação a vontade de trabalhar com ensino por investigação. Então, a gente colocou metodologia de ensino de química por investigação e nessa mesma perspectiva a gente lincou com o subsídio formativo [...]. A gente colocou categorias mais amplas, porque havia muitas características que a gente poderia inserir nesse	<b>TA14 - 2</b>	L4

	contexto, que serviriam de subsídios formativos, então a gente deixou a categoria geral para ficar de uma forma mais ampla.		
Transcrição Aula 14	A gente colocou, fez mais ou menos esse esquema, para primeiro ter um primeiro contato na disciplina com o que seria esse ensino por investigação, dentro do contexto da química, e depois não tentar colocar numa forma mais vertical, olha “isso aqui é o ensino por investigação”, então, por isso que a gente tentou trazer essa questão do estudo de caso, então trazer alguns casos que já foram trabalhados, que já foram publicados, e que se tem o conhecimento de que “ah, esse aqui deu certo, esse aqui não deu certo, tá, mas o que que aconteceu nesse que não deu certo, foi só nesse contexto que não seu certo”, então fazer esse tipo de investigação dentro do próprio ensino investigativo.	<b>TA14 - 3</b>	L5
Transcrição Aula 14	Nesse caso a gente até comentou bastante sobre tentar evitar aquela coisa de passar um PDF de uma base legal e simplesmente ler aquele arquivo, porque ao menos eu tive contato com algumas leis e tu lia e não tava contextualizado, tu acaba tendo uma frustração de não entender nem o porquê de estar lendo aquilo.	<b>TA14 - 4</b>	L5
Transcrição Aula 14	Outra disciplina seria o estágio, que seria a principal disciplina em que o ensino por investigação poderia ser trabalhado, então a gente traria estudos de elementos presentes no contexto escolar né, análise do projeto pedagógico da escola, o ambiente escolar e a comunidade, o contexto dos estudantes, elaboração de planos de aula nessa perspectiva de ensino por investigação, atividades de regência nesse sentido, diversas outras atividades que poderiam ser inseridas nessa perspectiva do ensino por investigação.	<b>TA14 - 5</b>	L4
Transcrição Aula 14	Nessa questão da didática, a gente colocou a questão do conceito histórico e quais teorias já apareciam para poder ter uma comparação, quais foram as práticas que já foram oferecidas, o que que de teria diferente para utilizar o ensino por investigação, quais linhas poderiam se seguir igual, em qual o profissional poderia estar se enquadrando melhor, entendeu, como em que determinadas situações vai se enquadrar melhor em tal didática.	<b>TA14 - 6</b>	L5
Transcrição Aula 14	Então, [...] uma dificuldade que eu tive foi a seguinte, quando eu entrei na faculdade né, de biologia, ciências biológicas, as disciplinas trabalhadas da parte do bacharelado, foram bem complexas, até a linguagem utilizada, consulta à livros, e até livros com outra língua, em inglês, por exemplo. Eu fiquei pensando, eu fiquei por exemplo 4 anos trabalhando conteúdos com uma linguagem mais complexa, e quando você se forma você pretende dar aula, a linguagem totalmente diferente da faculdade. Eu tive que reaprender conteúdos de	<b>TA14 - 7</b>	P6

	<p>biologia que eu tinha estudado há 4 anos atrás. Quando a gente está no ensino médio é utilizada uma linguagem, têm os conteúdos mínimos, hoje em dia, e quando chega na faculdade é uma coisa bem mais complexa, com outra linguagem. Talvez o pessoal na faculdade poderia estar pensando nessa parte de uma disciplina da licenciatura que seria responsável em trabalhar essa parte dos conteúdos, dos objetos de conhecimento, habilidades, que hoje em dia são ensinados na Educação Básica. Eu estava pensando na parte do estágio, do estágio nas escolas, eu acho que eles acontecem mais para o final das matérias de licenciatura. Talvez teria que começar no começo, para o futuro docente entrar em contato mesmo com a realidade, trocar ideia com os docentes que já lecionam para ver essa parte de objetos de conhecimentos, conteúdos que são ensinados no ensino médio no fundamental, porque eu acho que na faculdade é bem diferente da do ensino médio e fundamental. Com certeza a linguagem, até os conteúdos trabalhados, então acho que são realidades bem diferentes e às vezes até o caminho contrário também vai dificultar para o aluno.</p>		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

**Fonte:** Elaborada pela autora.

## **APÊNDICE G - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE**

### **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA NATUREZA, MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

(Resolução 466/2012 do CNS)

Eu, Beatriz Pires Fernandes, mestranda do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) o(a) convido a participar da pesquisa “Ensino por investigação na formação inicial de professores de ciências: subsídios formativos necessários para a construção de saberes docentes”.

O ensino por investigação se configura como uma abordagem didática e nos últimos anos vem recebendo destaque, principalmente pela característica de alterar a dinâmica das práticas a fim de atrair a atenção dos estudantes para as questões científicas, promovendo a alfabetização científica. Para que o processo investigativo se efetive nas unidades escolares é importante os futuros professores de ciências conhecerem e estarem aptos para realizar atividades investigativas. Para tal, é necessário discutir e analisar de que maneira os cursos de formação inicial consideram e devem considerar essa questão. Desta forma, o objetivo geral da pesquisa é identificar quais subsídios formativos são necessários aos licenciandos em ciências para que construam saberes docentes relacionados ao ensino por investigação e analisar o desenvolvimento desses subsídios investigativos de modo que auxiliem as ações pedagógicas relacionadas ao planejamento e aplicação de atividades investigativas, e os específicos são: i) identificar os subsídios formativos apontados pela literatura como necessários durante a formação inicial em ciências para que favoreçam a compreensão e a promoção de atividades investigativas em sala de aula; ii) desenvolver uma ACIEPE com o intuito de discutir quais atividades favorecem o trabalho com os subsídios formativos durante a formação inicial, assim como, analisar o potencial destas atividades e iii) Propor estratégias para subsidiar o ensino por investigação na formação inicial de professores.

Você foi selecionado(a) por estar participando da Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE) - Ensino por investigação na formação inicial de professores de ciências: subsídios formativos necessários para a construção de saberes docentes. Solicitamos sua autorização para a gravação de vídeos e áudios dos encontros. As

gravações serão transcritas pela pesquisadora, garantindo que se mantenham o mais fidedignas possível, e serão para uso exclusivo da pesquisa, não sendo divulgadas em qualquer meio. Solicitamos ainda, sua autorização para a análise de suas produções textuais e outras atividades. As análises serão para uso exclusivo da pesquisa, não sendo divulgadas em qualquer meio. Você receberá a transcrição das gravações para validação das informações, assim como, cópias das suas produções textuais e atividades. Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo. Sua identificação será impossibilitada em quaisquer resultados e publicações decorrentes da pesquisa. Você receberá os resultados da pesquisa em seu e-mail.

As atividades não serão invasivas à intimidade dos participantes, entretanto, esclareço que a participação na pesquisa pode gerar estresse, cansaço, constrangimento, desconforto e outras sensações e sentimentos dessa natureza devido à exposição de suas atividades, apresentações, opiniões e ideias durante a pesquisa, que podem ser reproduzidas nas publicações, embora o anonimato esteja garantido.

Sua participação nessa pesquisa auxiliará na obtenção de dados que contribuirão para o aperfeiçoamento do projeto de pesquisa já mencionado. A pesquisadora realizará o acompanhamento de todos os procedimentos e atividades desenvolvidas durante a pesquisa. Ao participar da pesquisa você irá aperfeiçoar suas habilidades de comunicação e argumentação, aprimorar sua confiança, autonomia e tomada de decisão, assim como, aprofundar seus conhecimentos teóricos e práticos sobre o ensino de ciências por investigação.

Sua participação é voluntária e não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento, você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo à sua participação na atividade de extensão, seja na sua relação com a pesquisadora ou com a Universidade Federal de São Carlos.

Você receberá uma cópia deste termo no seu e-mail, onde consta o telefone e o endereço da pesquisadora principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento.

Para qualquer problema ou dúvida durante sua participação na pesquisa, você poderá comunicar-se pelo telefone (19) 98140 7461 ou e-mail: [beatrizpf@estudante.ufscar.br](mailto:beatrizpf@estudante.ufscar.br)

Ao assinalar a opção “aceito participar da pesquisa” a seguir, você estará concordando de forma livre e esclarecida em participar da pesquisa.

Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Pesquisador Responsável: Beatriz Pires Fernandes

Endereço: Rodovia Anhanguera, Km 174 - Zona Rural, Araras - SP, 13604-900

Contato telefônico: (19) 98140 7461

E-mail: [beatrizpf@estudante.ufscar.br](mailto:beatrizpf@estudante.ufscar.br)

Nome completo

---

Aceito participar da pesquisa

Não aceito participar da pesquisa

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. A pesquisadora me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: [cephumanos@ufscar.br](mailto:cephumanos@ufscar.br)

**ANEXO A - Parecer Consubstanciado do CEP**



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Ensino por investigação na formação inicial de professores de ciências: subsídios formativos necessários para a construção de saberes docentes

**Pesquisador:** Beatriz Pires Fernandes

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 53163621.4.0000.5504

**Instituição Proponente:** Centro de Ciências Agrárias

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.194.748

#### **Apresentação do Projeto:**

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram extraídas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1841788, de 15/12/2021) e/ou do Projeto Detalhado de 29/10/2021).

Trata-se de um projeto de pesquisa que "faz parte de uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da UFSCar/Araras, que trata do ensino de ciências por investigação na formação inicial de professores. Visa responder às seguintes questões de pesquisa: quais subsídios são necessários aos licenciandos em ciências para que compreendam e sejam capazes de promover o processo investigativo? Quais e de que forma atividades proporcionadas em cursos de formação inicial de professores de ciências favorecem o trabalho com esses subsídios para o desenvolvimento de atividades investigativas? Para isso, será desenvolvida uma Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE), com carga-horária de 60 horas, em que se buscará possibilitar aos participantes conhecer o ensino por investigação, analisar o potencial de subsídios formativos e propor estratégias de ensino para trabalhar esses subsídios na formação inicial. O objetivo principal da pesquisa é identificar quais subsídios formativos são necessários aos licenciandos para que construam saberes docentes relacionados ao ensino por investigação e analisar o desenvolvimento desses subsídios investigativos de modo que auxiliem as ações pedagógicas relacionadas ao planejamento e

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**CEP:** 13.565-905

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 5.194.748

aplicação de atividades investigativas. Desta forma, propõe-se analisar produções textuais e outros tipos de atividades como, por exemplo, mapas mentais e planos de aula, dos participantes da ACIEPE, gravações de áudio e/ou vídeo, entrevistas e questionários com os estudantes e as anotações do caderno de campo da pesquisadora. A análise será realizada conforme os pressupostos da Análise Textual Discursiva".

### **Objetivo da Pesquisa:**

Os objetivos foram descritos como segue:

#### "Objetivo Primário:

Identificar quais subsídios formativos são necessários aos licenciandos em ciências para que construam saberes docentes relacionados ao ensino por investigação e analisar o desenvolvimento desses subsídios investigativos com os licenciandos de modo que auxiliem as ações pedagógicas relacionadas ao planejamento e aplicação de atividades nvestigativas.

#### Objetivo Secundário:

1) Identificar os subsídios formativos apontados pela literatura como necessários durante a formação inicial em ciências para que favoreçam a compreensão e a promoção de atividades investigativas em sala de aula; 2) Desenvolver uma ACIEPE com o intuito de discutir quais atividades favorecem o trabalho com os subsídios formativos durante a formação inicial, assim como, analisar o potencial destas atividades; 3) Propor estratégias para subsidiar o ensino por investigação na formação inicial de professores".

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

Os riscos e benefícios foram descritos como segue:

#### "Riscos:

Cansaço ou aborrecimento ao responder questionários e elaborar atividades; constrangimento e/ou desconforto por participar e se expor durante apresentações e elaborações de atividades; desconforto, constrangimento ou alterações de comportamento durante gravações de áudio e vídeo. PARA EVITAR OU DIMINUIR OS RISCOS AQUI DESTACADOS, SERÃO ADOTADAS ALGUMAS MEDIDAS, PROVIDÊNCIAS E CAUTELAS, ENTRE ELAS: ATENÇÃO AOS SINAIS VERBAIS E NÃO VERBAIS DE DESCONFORTO; GARANTIR O RESPEITO AOS VALORES CULTURAIS, SOCIAIS, MORAIS, RELIGIOSOS E ÉTICOS, BEM COMO HÁBITOS E COSTUMES; LIMITAR O ACESSO AOS DOCUMENTOS, ATIVIDADES E PLANOS; GARANTIR A NÃO VIOLAÇÃO E A INTEGRIDADE DE DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES PESSOAIS; ASSEGURAR A CONFIDENCIALIDADE E A PRIVACIDADE, ASSIM COMO A

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 5.194.748

PROTEÇÃO DA IMAGEM, GARANTINDO A NÃO UTILIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES EM PREJUÍZO DOS PARTICIPANTES; GARANTIR O ACESSO A DADOS DA PESQUISA; GARANTIR QUE O ESTUDO SERÁ SUSPENSO IMEDIATAMENTE AO

PERCEBER ALGUM RISCO OU DANO À SAÚDE DOS PARTICIPANTE; GARANTIR A DIVULGAÇÃO PÚBLICA DOS RESULTADOS. POR ESTA PESQUISA OCORRER EM FORMATO VIRUTAL, ALGUNS RISCOS CARACTERÍSTICOS DO AMBIENTE VIRTUAL PODEM OCORRE, COMO: EXPOSIÇÃO DA IMAGEM DO PARTICIPANTE EM VÍDEOS (GRAVADOS OU NÃO) QUE POSSAM RESULTAR NA SUA IDENTIFICAÇÃO; EXPOSIÇÃO DE OPINIÕES E ATIVIDADES; DIVULGAÇÃO DE DADOS CONFIDENCIAIS. PARA EVITAR OU DIMINUIR OS RISCOS CARACTERÍSTICOS DO AMBIENTE VIRTUAL, SERÃO ADOTADAS ALGUMAS MEDIDAS,

PROVIDÊNCIAS E CAUTELAS, ENTRE ELAS: GARANTIR O SIGILO EM RELAÇÃO ÀS RESPOSTAS E ATIVIDADES, AS QUAIS SERÃO TIDAS COMO CONFIDENCIAIS E UTILIZADAS APENAS PARA FINS CIENTÍFICOS; GARANTIR O ZELO PELO SIGILO DOS DADOS FORNECIDOS, ASSUMINDO TAMBÉM O COMPROMISSO DE NÃO PUBLICAR O NOME DOS PARTICIPANTES OU QUALQUER FORMA QUE PERMITA A

IDENTIFICAÇÃO INDIVIDUAL; GARANTIR O ACESSO EM UM AMBIENTE QUE PROPORCIONE PRIVACIDADE; OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES, APENAS NO QUE DIZ RESPEITO ÀQUELAS NECESSÁRIAS PARA A PESQUISA; GARANTIR A NÃO IDENTIFICAÇÃO NOMINAL NOS DOCUMENTOS NEM ATIVIDADES, A FIM DE GARANTIR O ANONIMATO; ESCLARECER E INFORMAR A RESPEITO DO ANONIMATO; GARANTIR EXPLICAÇÕES NECESSÁRIAS PARA RESPONDER QUESTÕES E ELABORAR ATIVIDADES; GARANTIR A RETIRADA DO CONSENTIMENTO PRÉVIO, OU SIMPLEMENTE INTERRUPTÃO DO AUTOPREENCHIMENTO DAS RESPOSTAS AO ENVIAR O FORMULÁRIO, CASO DESISTA DE PARTICIPAR DA PESQUISA".

Benefícios:

"Aperfeiçoar a comunicação e argumentação; confiança em participar de discussões; aprimorar a autonomia e tomada de decisão ao realizar análises; aperfeiçoar a habilidade de trabalho em equipe ao construir estratégias de ensino e atividades; aprofundar os conhecimentos teóricos e práticos; interagir socialmente; resolver problemas de modo coletivo; promover um ensino mais investigativo em sua prática docente."

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

Trata-se de uma pesquisa que deve seguir os preceitos éticos estabelecidos pela Resolução CNS nº 510 de 2016 e suas complementares.

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP **Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 5.194.748

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

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

**Recomendações:**

Lembramos que de acordo com as resoluções vigentes, e conforme orientação na página do CEP/Documentos Obrigatórios para Submissão: no TCLE deve constar que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFSCar e também é preciso constar no TCLE uma breve explicação sobre o que é o CEP, e os dados para contato com o CEP local e quando for o caso, da CONEP.

Os dados constantes no TCLE desta pesquisa não estão corretos, portanto, sugerimos que sejam revistos antes do TCLE ser enviado aos/as participantes da pesquisa.

Segue uma sugestão de texto com a descrição e dados atualizados:

"Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da UFSCar, que, vinculado à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem a responsabilidade de garantir e fiscalizar que todas as pesquisas científicas com seres humanos obedeçam às normas éticas do País, e que os participantes de pesquisa tenham todos os seus direitos respeitados. O CEP-UFSCar funciona na Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizado no prédio da reitoria (área sul do campus São Carlos). Endereço: Rodovia Washington Luís, km 235 - CEP: 13.565-905 - São Carlos-SP. E-mail: cephumanos@ufscar.br. Telefone (16) 3351-9685. Horário de atendimento: das 08:30 às 11:30".

Faz-se necessário, também, acrescentar as alterações realizadas neste protocolo de pesquisa no projeto detalhado da pesquisa, pois todas as informações devem constar em todos os documentos de maneira uniforme.

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

Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente Número: 5.130.963, emitido pelo CEP em 26/11/2021. Agradecemos as providências e os cuidados tomados pelas pesquisadoras ao apresentarem a 2ª versão do protocolo de pesquisa ao CEP da UFSCar. Seguem abaixo as pendências listadas no parecer anterior do CEP e seu status (atendida, não atendida, parcialmente atendida).

**PENDÊNCIA 1: Riscos/Danos e Providências/Cautelas**

Além dos riscos adequadamente informados e ponderados, orientamos à pesquisadora esclarecer quais as providências e cautelas que serão tomadas para evitar ou diminuir os riscos descritos,

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**CEP:** 13.565-905

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 5.194.748

conforme resolução 510 de 2016. (ATENDIDA)

**PENDÊNCIA 2:** Pesquisa em ambiente virtual

Considerando que a ACIEPE acontecerá em formato virtual, orientamos que a pesquisadora acrescente em seu protocolo de pesquisa as orientações para pesquisas com etapas em ambiente virtual. (ATENDIDA)

**PENDÊNCIA 3:** carta de autorização do responsável pela ACIEPE

Solicitamos que a pesquisadora nos envie uma carta do responsável pela ACIEPE autorizando a realização da pesquisa durante as atividades planejadas. (ATENDIDA)

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o Comitê de ética em pesquisa - CEP, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 510 de 2016, manifesta-se por considerar "Aprovado" o projeto. Conforme dispõe o Capítulo VI, Artigo 28, da Resolução Nº 510 de 07 de abril de 2016, a responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais, cabendo-lhe, após aprovação deste Comitê de Ética em Pesquisa: II - conduzir o processo de Consentimento e de Assentimento Livre e Esclarecido; III - apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento; IV - manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa; V - apresentar no relatório final que o projeto foi desenvolvido conforme delineado, justificando, quando ocorridas, a sua mudança ou interrupção. Este relatório final deverá ser protocolado via notificação na Plataforma Brasil. OBSERVAÇÃO: Nos documentos encaminhados por Notificação NÃO DEVE constar alteração no conteúdo do projeto. Caso o projeto tenha sofrido alterações, o pesquisador deverá submeter uma "EMENDA".

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1841788.pdf	15/12/2021 21:56:46		Aceito
Outros	Carta_de_Autorizacao_ACIEPE_versao1.pdf	15/12/2021 21:55:54	Beatriz Pires Fernandes	Aceito
Outros	Carta_Resposta_versao1.pdf	15/12/2021 21:54:53	Beatriz Pires Fernandes	Aceito

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 5.194.748

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_modificado_versao2.pdf	15/12/2021 21:53:04	Beatriz Pires Fernandes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	29/10/2021 21:08:17	Beatriz Pires Fernandes	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado.pdf	29/10/2021 21:07:59	Beatriz Pires Fernandes	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	29/10/2021 21:07:11	Beatriz Pires Fernandes	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO CARLOS, 06 de Janeiro de 2022

---

**Assinado por:**  
**Adriana Sanches Garcia de Araújo**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br