

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

Licenciatura em foco: como o ensino por investigação é considerado em um curso de formação de professores?

Beatriz Pires Fernandes

**Piracicaba
2021**

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

Licenciatura em foco: como o ensino por investigação é considerado em um curso de formação de professores?

Beatriz Pires Fernandes

Trabalho de conclusão de curso apresentado à apreciação da Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Ciências Biológicas

**Piracicaba
2021**

Beatrix Pires Fernandes

**Licenciatura em foco: como o ensino por investigação é considerado
em um curso de formação de professores?**

Monografia apresentada para conclusão do curso de Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

Orientador(a):
Profª Drª **TAITIÂNY KÁRITA BONZANINI**

Data da defesa: 08 de julho de 2021
Resultado _____

Prof. Drº Flávio Bertin Gandara Mendes
Coordenador do Curso

Apresentada à Banca Examinadora composta pelos integrantes:

Prof.ª Drª Taitiâny Kárita Bonzanini
Universidade de São Paulo

Dra. Bruna Ibanes Aguiar
Unimep – Universidade Metodista de Piracicaba

Dra. Fabiana Fassis
Unesp – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

À minha mãe pelo amor, força e determinação.
Ao meu irmão por sempre me inspirar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe por todo incentivo, determinação, companheirismo, paciência e amor incondicional. Ao meu irmão, minha inspiração, por toda a motivação, conselhos e amor. Agradeço imensamente pelo apoio nos estudos, em minhas escolhas e decisões;

À professora Taitiâny pela orientação, ensinamentos, paciência, dedicação, carinho e pela inspiração como profissional e pessoa;

À minha prima, Camila, e minha tia, Fátima, pelo apoio, risadas e carinho;

Ao Guilherme pela alegria e lembrança à inocência e infância;

À Carol pela força, carinho e por toda ajuda nas inúmeras revisões do inglês;

Ao Felipe pelo companheirismo, carinho, amizade e paciência;

Às minhas amigas Livia e Bruna pela amizade, carinho, incentivo, conselhos, críticas, por toda paciência às minhas crises durante esta longa fase e por todas as trocas de aprendizados acadêmicos, docentes e pessoais;

À Rita e Natália por todos os anos de amizade, pelo suporte, companheirismo, amor e por entenderem meus momentos de ausência;

À todo o grupo PIBID pelos ensinamentos, pela inspiração e por toda à ajuda no meu amadurecimento dentro e fora da sala de aula;

À todo o pessoal do Laboratório de Ecologia Molecular de Artrópodes da ESALQ/USP, aos quais convivi durante quase três anos durante o período de graduação, pelos ensinamentos e oportunidades.

APRESENTAÇÃO

Considero relevante contar a história dos acontecimentos e reflexões que me conduziram à esta pesquisa.

Em 2019, meu quarto ano de graduação, tive a oportunidade de iniciar o estágio no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), programa da CAPES, núcleo da ESALQ, grupo orientado pela Profª Drª Taitiâny Bonzanini, mais especificamente no projeto intitulado “Ensino de Biologia por investigação: atividades práticas na formação de futuros professores das Licenciaturas da ESALQ/USP”, sendo o meu primeiro contato com o ensino de ciências e com temática do ensino por investigação.

Formações e discussões frequentes me alimentavam no PIBID, ali estudávamos muito sobre atividades investigativas e alfabetização científica. Tais reflexões sempre me levavam a ter vontade de estudar mais profundamente e construir conhecimentos sobre a temática. Acabei me apaixonando por esse universo. Então, após inúmeras conversas com a Profª Taitiâny, elaboramos esta pesquisa na área do ensino de ciências, para investigar como o ensino por investigação está inserido no nosso curso de Ciências Biológicas da ESALQ.

Contudo, não foi apenas isso que me fez ter a real motivação para realizar esta pesquisa.

“A educação não transforma o mundo, a educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo.” (Paulo Freire)

Foi com esta frase de Paulo Freire que notei que através do ensino poderia de fato contribuir, mesmo que minimamente, para a melhoria da sociedade, todos os dias e da melhor maneira possível, levando conhecimento para diversos espaços. Estudar é um grande privilégio e busco, diariamente, demonstrar isso às pessoas ao meu redor.

Assim, entendo meu trabalho de conclusão de curso como um trabalho que vai além de uma mera pesquisa. Entendo este trabalho como um incentivo à mim mesma, para lutar por uma educação de qualidade.

“Educar é crescer. E crescer é viver. Educação
é, assim, vida no sentido mais autêntico da
palavra.”

Anísio Teixeira

SUMÁRIO

RESUMO.....	15
ABSTRACT	17
LISTA DE FIGURAS.....	19
LISTA DE TABELAS	21
LISTA DE QUADROS.....	23
LISTA DE GRÁFICOS	25
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	27
1. INTRODUÇÃO	29
2. OBJETIVOS	35
2.1. Objetivo Geral.....	35
2.2. Objetivos Específicos	35
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	37
3.1. O ensino por investigação e os papéis do docente e dos estudantes nessa abordagem	37
3.2. A nova Base Nacional Comum Curricular e o ensino por investigação.....	40
3.3. A formação inicial de professores.....	43
3.4. A formação inicial de professores para o ensino de ciências por investigação	46
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	51
4.1. Análise documental.....	51
4.2. Aplicação de questionários	54
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	57
5.1. Análise dos Projetos Político-Pedagógico do curso.....	57
5.2. Análise das ementas das disciplinas do curso de Ciências Biológicas	68
5.3. Análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	71
5.4. Análise das respostas do questionário.....	80
5.5. A relação entre os documentos e as respostas dos licenciandos	96
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
REFERÊNCIAS	101
ANEXOS	107

RESUMO

O presente trabalho objetivou identificar como o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) considera o ensino por investigação, a partir da análise de documentos e também da compreensão expressa por licenciandos. Para isso, realizou-se a análise documental dos Projetos-Político-Pedagógicos (PPP) do curso e das ementas das disciplinas, buscando-se identificar e analisar como o ensino por investigação aparecia nesses materiais. Também foi analisada a nova Base Nacional Comum Curricular (2018), discutindo-se sobre a inserção do tema no currículo de formação inicial de professores. Para a coleta de dados, aplicou-se ainda, questionários aos licenciandos do curso, sendo possível compreender os conhecimentos que possuem sobre o tema ensino por investigação, como entendem a inserção desse tema na Base Nacional Comum Curricular e como avaliam o acesso a essa abordagem no decorrer da formação inicial. Por ser um trabalho de caráter exploratório e essencialmente qualitativo, utilizou-se a análise de conteúdo. Os resultados apontaram que os PPPs e ementas das disciplinas não especificam claramente a trajetória do curso e as atualizações realizadas, não revelando quais oportunidades de aprendizagem sobre o tema o curso proporciona aos licenciandos, assim não foi possível identificar elementos sobre como o ensino por investigação é abordado na formação inicial desses professores, inclusive sem menções à nova BNCC. Foi possível identificar também, por meio das respostas aos questionários, que os conhecimentos que os licenciandos possuem quanto a inserção do ensino por investigação, como descreve a BNCC (2018), é pouco aprofundado, apontando que compreendem a importância de apresentar situações-problemas e do papel ativo dos estudantes nas etapas de investigação ao trabalhar com o ensino por investigação, mas evidenciou-se a ausência ou insuficiente abordagem da investigação. O presente trabalho apontou que ainda é necessário um olhar atento para a formação de professores no que tange a abordagem de ensino por investigação, iniciando pelos documentos, PPPs e ementas, que refletem as propostas educacionais do curso, para que esses reflitam a formação oferecida pela instituição e esta esteja em consonância com o que se espera para uma atuação docente capaz de atender recomendações nacionais presentes na BNCC para o ensino de ciências.

Palavras-chave: Ensino por investigação, formação inicial de professores, Base Nacional Comum Curricular

ABSTRACT

This study aimed to identify how the licentiate degree in Biological Sciences at the Escola de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) considers inquiry-based teaching, based on the analysis of documents and also on the understanding expressed by undergraduates. For this, a documental analysis of the Political-Pedagogical Projects (PPP) of the course and of the disciplines syllabuses was carried out, seeking to identify and analyze how inquiry-based teaching appeared in these materials. The new Brazilian National Curriculum Standards (2018) was also analyzed, discussing the insertion of the theme in the curriculum of the initial teacher training. For data collection, questionnaires were used to gather information from the undergraduates of the course, in which it was possible to understand the knowledge they have on the subject inquiry-based teaching, how they understand the insertion of this theme in the Brazilian National Curriculum Standards and how they evaluate the access to this approach in the course of initial formation. As this work is exploratory and essentially qualitative, a content analysis method were used on this research. The results showed that the PPPs and disciplines syllabuses does not clearly specify the course's trajectory and the updates carried out, not revealing which learning opportunities on the subject the course provides to undergraduates and it is not possible to identify elements on how inquiry-based teaching is approached in the initial training of these teachers, even without mentioning the new Brazilian National Curriculum Standards. It was also possible to identify through the answers to the questionnaires that the knowledge the undergraduates have about the insertion of inquiry-based teaching as described by the Brazilian National Curriculum Standards (2018) shallow, indicating that they pointing out that they understand the importance of presenting problem-situations and the active role of students in the investigation stages when working with inquiry-based teaching but the absence or insufficient approach to the investigation was evidenced. The present work pointed out that it is still necessary to take a close look at the training of teachers when it comes to the approach of inquiry-based teaching starting with documents, PPPs and disciplines syllabuses, that reflect the educational proposals of the course so that they reflect the training offered by the institution and this is in harmony with what is expected for a teaching activity capable of meeting national recommendations present in the Brazilian National Curriculum Standards for science education.

Keywords: Inquiry-based teaching, initial teacher training, Brazilian National Curriculum Standards

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Histórico de acontecimentos na constituição da BNCC	40
Figura 2 – Fluxograma de desenvolvimento de uma análise de conteúdo	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informações gerais do questionário elaborado	54
Tabela 2 – Número de participantes conforme o semestre atual e ano de ingresso	80
Tabela 3 – Categorias e subcategorias criadas a partir da questão 6 do questionário	82
Tabela 4 – Categorias e subcategorias criadas a partir da questão 8 do questionário	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Palavras-chaves buscadas nos documentos	53
Quadro 2 – Segmentos destacados e transcritos do PPP do curso de Licenciatura.....	60
Quadro 3 – Segmentos destacados e transcritos do PPP do curso de Bacharelado.....	64
Quadro 4 – Segmento destacado e transcrito da ementa de uma disciplina pedagógica do curso	68
Quadro 5 – Segmentos destacados e transcritos de ementas de disciplinas específicas do curso	70
Quadro 6 – Segmentos destacados e transcritos da BNCC	73
Quadro 7 – Subcategorias criadas a partir da questão 6 do questionário	83
Quadro 8 – Subcategorias criadas a partir da questão 8 do questionário	87

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Relação da porcentagem de respostas conforme a intenção de lecionar na educação básica	81
Gráfico 2 – Porcentagem de respostas quanto à disciplinas que tenham abordado documentos normativos	81
Gráfico 3 – Número de respostas conforme as modalidades de ação do processo investigativo.	85
Gráfico 4 – Relação das respostas conforme o papel do professor no ensino por investigação	89
Gráfico 5 – Relação das respostas conforme o papel dos estudantes no ensino por investigação	89
Gráfico 6 – Relação das respostas conforme vantagens em utilizar o ensino por investigação	90
Gráfico 7 – Porcentagem de respostas sobre estarem preparados para trabalhar com a investigação	91
Gráfico 8 – Relação das respostas conforme oportunidade de aplicação do ensino por investigação	94
Gráfico 9 – Porcentagem das respostas conforme avaliação das orientações recebidas durante o curso	96

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CN	Ciências da Natureza
CNT	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
ESALQ	Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Forms	Google Formulários
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
POEB	Política e Organização da Educação Brasileira
PPP	Projeto Político-Pedagógico
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
USP	Universidade de São Paulo

1. INTRODUÇÃO

O ensino por investigação se configura como uma abordagem didática, pois sua relação é com as práticas e ações realizadas pelo professor (SASSERON, 2018). Nessa abordagem, o ensino não deve estar centrado na exposição de conceitos pelo professor, e sim no estudante, como o protagonista do processo, para que 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 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).

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). Nos anos de 1980, Estados Unidos e Inglaterra já haviam realizado propostas de orientações dos currículos de Ciências por meio de atividades investigativas (VALDEZ, 2017). No Brasil essa perspectiva chegou no início da década de 1950, com o nome de Escola Nova, e desde então, essas ideias continuam influenciando pesquisadores e legisladores, o que pode ser notado nos documentos oficiais norteadores atuais da educação básica (VALDEZ, 2017). No entanto, a abordagem de ensino por investigação ainda não está bem estabelecida no Brasil (MUNFORD; LIMA, 2007) 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 (MOREIRA; SOUZA, 2016). As atividades investigativas configuram-se como a busca pela solução de um problema, com o intuito de proporcionar aos estudantes envolvidos uma aprendizagem por meio da construção de conhecimentos. Sendo assim, os elementos essenciais de uma atividade investigativa são o problema, a necessidade e o motivo, garantindo a instauração do processo investigativo em sala de aula (AZEVEDO, 2008).

Em concordância com Carvalho et al. (1998), ao planejar atividades que valorizem a investigação em sala de aula o professor possui um papel fundamental, assumindo o papel de 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 a investigação se efetive nas unidades escolares, os cursos de formação inicial de

professores precisam proporcionar momentos para que o futuro professor não apenas conheça a abordagem mas sim, que a vivencie, reflita e a aplique no contexto real de ensino.

Durante o processo de formação inicial devem ser proporcionadas diferentes experiências de aprendizagem, através das quais o futuro professor possa construir e reconstruir conhecimentos específicos e pedagógicos, e consequentemente se sentirem preparados e dispostos a exercerem sua profissão, compartilhando seus saberes.

Entendendo que, de acordo com a legislação os cursos de licenciatura têm como foco a formação de professores para a educação básica, é pertinente destacar a importância desse profissional conhecer o novo documento normativo para a educação brasileira, aprovado pelo Conselho Nacional de Educação em 2017 e publicado pelo Ministério da Educação, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esse novo 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, com a finalidade de desenvolver as habilidades cognitivas.

Segundo as ideias expostas na apresentação do processo investigativo, a BNCC 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, é relevante notarmos a importância de cursos de formação inicial de professores prepararem os licenciandos 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.

Muitas críticas apontam questões que devem ser analisadas na BNCC. No entanto, independentemente de posicionamento contrário ou não à implementação da nova base nacional, o documento oficial foi aprovado e precisa ser considerado nos currículos escolares. Pesquisadores da área da educação em ciências analisam as propostas para a área, buscando identificar suas potencialidades e limites (FRANCO; MUNFORD, 2018). Além das investigações voltadas às propostas estabelecidas pelo documento normativo, é necessário analisar como ocorre a formação inicial dos professores, para que tais propostas e abordagens sugeridas sejam de fato promovidas no ambiente escolar.

Logo após a publicação da primeira versão da BNCC críticas foram levantadas com relação à formação de professores (FRANCO; MUNFORD; 2018). O Ministério da Educação

liberou, em 2017, um parecer declarando que iniciaria o processo de formação dos professores (FRANCO; MUNFORD, 2018). Cabe destacar que na introdução geral da BNCC encontram-se menções à formação de professores, que remetem a uma expectativa de que esta deve ocorrer em alinhamento com o que está proposto no documento curricular (SASSERON, 2018). Espera-se, portanto, que o licenciando tenha uma formação que atenda as habilidades propostas pela BNCC. Uma das necessidades listadas para a adequação da BNCC é a de criar e disponibilizar materiais de orientação para os docentes, assim como manter processos de formação continuada para possibilitar um contínuo aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 2017, p.17). No entanto, não é possível encontrar na BNCC diretrizes mais específicas sobre padrões que poderiam fundamentar o estímulo à atitude investigativa.

Em dezembro de 2019 foram definidas, pelo MEC, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e instituiu a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica. O documento define que os profissionais da Educação Básica precisam ter competências específicas e habilidades, dentre as quais encontra-se o estímulo “a atitude investigativa” nos estudantes (BRASIL, 2019, p. 13).

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 licenciandos para o exercício de sua profissão. Considera-se a construção de atividades investigativas uma possibilidade de envolver professores em processos construtivos, na qual podem atuar de forma mais livre, construir práticas pedagógicas mais desafiadoras, criativas e reflexivas, desenvolver competências e habilidades cognitivas mais complexas e aprimorar sua prática (BARROW, 2006; COELHO; TIMM; SANTOS, 2010). 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.

Além dos documentos oficiais, normativas e diretrizes, deve-se considerar que priorizar o ensino por investigação na formação inicial de professores, especialmente da área de Ciências e Biologia, ou como agora a BNCC (2018) apresenta, área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, envolve trabalhar com procedimentos próprios da Ciência como a observação, o questionamento, o levantamento de hipóteses, a análise de resultados, ou seja, trabalhar com características inerentes dessa área do conhecimento. De acordo com Oliveira e Obara (2018, p. 02):

Uma abordagem de Ensino por Investigação permite associar os aspectos conceituais das disciplinas de Ciências com base em uma metodologia de ensino permitindo o levantamento de concepções dos estudantes (que podem ser primárias, parciais e mesmo alternativas) e a progressiva construção e reconstrução de conceitos. Além disso, estabelece uma ampla interação entre professor e aluno, sendo que o primeiro utiliza de sua experiência para orientar e questionar seus alunos, permitindo a progressiva construção de conceitos.

Sendo assim, independente das orientações da BNCC ou outros documentos oficiais normativos, o ensino por investigação deveria ser considerado e incluído na matriz curricular dos cursos de formação inicial de professores de ciências, bem como discussões e atividades sobre o método científico, pois possibilitam o contato com procedimentos próprios da Ciência. Ao entender verdadeiramente como a ciência é produzida e qual a sua importância, os licenciandos participam de forma crítica na busca pelo conhecimento (SILVA, 2010). A educação científica deve apresentar como é construído o conhecimento científico e de que maneira ele pode nos ajudar nas questões sociais, ambientais, econômicas e entre outros (SILVA, 2010). Dessa forma, o objetivo da educação científica é permitir a alfabetização científica e quando falamos em formar professores de Ciências é justo e essencial que estes entendam, reflitam, discutam e vivenciem a verdadeira Ciência.

No entanto, 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 licenciatura um formato técnico, altamente 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.

Diante de tais considerações, é importante investigar como programas de formação inicial de professores incluem o ensino por investigação e lidam com as dificuldades. Construir estratégias investigativas não é uma tarefa fácil e demanda do professor diversas habilidades específicas (VILARRUBIA, 2017). 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 (VILARRUBIA, 2017).

Nessa perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo analisar e discutir como o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da ESALQ/USP considera a inserção do ensino por investigação na formação inicial de professores, bem como as recomendações de documentos oficiais que regulamentam as atividades escolares. Assim, investigou-se o currículo do curso e a inserção de propostas investigativas, relacionando com as propostas oficiais de trabalho da BNCC no que tange ao ensino por investigação no ensino de Ciências da Natureza de forma a discutir como o curso contempla essas propostas. Com o intuito de identificar como essas questões se processam na prática, o trabalho buscou junto à futuros professores reconhecer seus conhecimentos com relação à investigação, compreender aspectos e elementos do ensino por investigação que identificam ter desenvolvido durante o curso de formação inicial e as necessidades que enfrentam na prática para inserção dessas propostas didáticas, e assim comparar informações documentais com a prática formativa.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Identificar como o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), campus pertencente à Universidade de São Paulo (USP), considera o ensino por investigação, a partir da análise de documentos e também da compreensão expressa por licenciandos.

2.2. Objetivos Específicos

- Analisar como o ensino por investigação é contemplado pelo Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas da ESALQ/USP, assim como, pelas ementas de disciplinas;
- Discutir como o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da ESALQ/USP contempla as recomendações presentes na BNCC (2018) no que tange ao ensino por investigação;
- Identificar junto aos licenciandos em Ciências Biológicas da ESALQ/USP, matriculados entre o segundo e o último ano, os conhecimentos que possuem sobre o tema ensino por investigação, como entendem a inserção do tema na BNCC e como avaliam o acesso a essa abordagem no decorrer da formação inicial.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse momento apresenta-se as reflexões a respeito dos referenciais teóricos que nortearam a presente pesquisa, que envolveram a inserção da abordagem didática investigativa na formação inicial de professores de ciências.

3.1. O ensino por investigação e os papéis do docente e dos estudantes nessa abordagem

O ensino por investigação é considerado uma abordagem didática (SASSERON, 2018) 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). 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 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).

Essa abordagem educacional não é uma proposta recente, originou-se da pedagogia do americano filósofo e pedagogo John Dewey, no início do século XX (VALDEZ, 2017). O processo investigativo 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 de John Dewey

que tem maior influência na educação científica é a ideia da experiência, pois o estudante deve participar ativamente de sua aprendizagem, propondo problemas para investigar e buscar por respostas e soluções (ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

Nos anos de 1980, Estados Unidos e Inglaterra já haviam realizado propostas de orientações dos currículos de Ciências por meio de atividades investigativas (VALDEZ, 2017) e atualmente, já está bem estabelecido nesses países por meio dos seus documentos educacionais oficiais. No Brasil essa perspectiva chegou no início da década de 1950, com o nome de Escola Nova, e desde então, essas ideias continuam influenciando pesquisadores e legisladores, o que pode ser notado nos documentos oficiais norteadores atuais da educação básica (VALDEZ, 2017). No entanto, a abordagem de ensino por investigação ainda não está bem estabelecida no Brasil (MUNFORD; LIMA, 2007) 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 (MOREIRA; SOUZA, 2016) e proporcionar ao estudante o desenvolvimento das capacidades cognitivas almejadas no processo de alfabetização científica (ZOMPERO; TEDESCHI, 2018). A introdução do ensino de ciências por investigação em sala de aula, portanto, é um modo de auxiliar no desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas à natureza da Ciência e de ensinar os conteúdos científicos.

Em concordância com Carvalho et al. (1998), ao planejar atividades que valorizem a investigação em sala de aula o professor passa a assumir um papel fundamental, de 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.

Nesse processo, o estudante é colocado diante de uma situação e levado a delinear o problema à investigação e, então, precisa: planejar suas ações para resolver o problema; selecionar os procedimentos e equipamentos, realizando um experimento ou uma observação; registrar os dados utilizando uma estratégia adequada; interpretar e analisar resultados; levantar conclusões e avaliar de que maneira a investigação promoveu soluções ao problema (SÁ et al, 2007).

Durante uma atividade investigativa, estudantes e professores compartilham as funções de aprender e colaborar com a construção do conhecimento (BORGES, 2010), assim o ensino por investigação vai na contramão da abordagem tradicional de ensino, pois o professor deixa de ser o único a fornecer informações e conhecimentos e os estudantes deixam de desempenhar o papel passivo de receptores e nesse processo, tanto o professor

quanto os estudantes se envolvem com uma pergunta cientificamente orientada, priorizam evidências, formulam explicações relacionadas ao conhecimento científico, comunicam e justificam tais explicações, formulam críticas e podem construir testes para escolher soluções (BORGES, 2010).

Nesse sentido, considera-se a construção de atividades investigativas uma possibilidade de envolver não apenas os estudantes em um processo construtivo, mas também o professor, na qual pode atuar de forma mais livre, construir práticas pedagógicas mais desafiadoras, criativas e reflexivas, desenvolver competências e habilidades cognitivas mais complexas e aprimorar sua prática (BARROW, 2006; COELHO; TIMM; SANTOS, 2010).

Assim, com relação às atitudes e aos comportamentos dos professores em atividades investigativas, Colburn (2000) aponta que o professor deve orientar os estudantes, elaborando perguntas que os instiguem a explorarem seus conhecimentos prévios, permitindo que o estudante pense por si mesmo e solicitar respostas aos estudantes ao longo da investigação, permitindo que o estudante solucione um problema.

O professor, na abordagem investigativa, precisa estar preparado e mudar sua prática, pois não irá apenas expor um conteúdo de forma passiva. O papel do professor será apresentar os conteúdos em forma de questões ou situações problemas, jamais transmitindo antecipadamente definições ou conceitos. O docente deve atuar de forma provocadora, propondo situações que gerem dúvidas e despertem a curiosidade, conduzindo os alunos através das dificuldades reunindo a classe em uma unidade social (VALDEZ, 2017). Além disso, durante o processo investigativo, o docente precisa 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 (BORGES, 2010). Portanto, o professor necessita, para ensinar ciências por meio da investigação, não apenas conhecer a natureza da ciência e os conteúdos, mas também conhecer e saber conduzir uma investigação científica.

Para isso, muito mais do que saber a matéria que está ensinando, o professor que se propuser a fazer da atividade didática uma atividade investigativa deve tornar-se um professor questionador, que argumente, saiba conduzir perguntas, estimular, propor desafios, ou seja, passa de simples expositor à orientador do processo de ensino (AZEVEDO, 2010, p.25).

No entanto, para que a investigação se efetive nas unidades escolares, os cursos de formação inicial de professores precisam proporcionar momentos para que o futuro professor não apenas conheça a abordagem mas sim, que a vivencie, reflita e a aplique no contexto real de ensino.

Durante o processo de formação inicial devem ser proporcionadas diferentes experiências de aprendizagem, através das quais o futuro professor possa construir e reconstruir conhecimentos específicos e pedagógicos, e consequentemente se sentirem preparados e dispostos a exercerem sua profissão, compartilhando seus saberes.

3.2. A nova Base Nacional Comum Curricular e o ensino por investigação

Levando em conta os apontamentos sobre o ensino por investigação e a crescente recomendação para sua adoção no ensino de ciências é necessário discutir sobre como os documentos normativos da educação básica brasileira consideram essa abordagem. De acordo com a legislação, os cursos de licenciatura, ou seja, a formação inicial, têm como foco a formação de professores para a educação básica. Diante disso, é importante que licenciandos conheçam os documentos que regem a educação básica brasileira, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), suas recomendações e diretrizes.

A nova BNCC foi aprovada pelo Conselho Nacional de Educação em 2017 e correspondia às etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental. Em 2018 foi aprovada a sua terceira versão, a qual incluiu-se a etapa do Ensino Médio. A partir de então, todo o Brasil têm uma Base com as aprendizagens previstas para toda a Educação Básica. Conforme Franco e Munford (2018) o breve histórico de acontecimentos na constituição da BNCC se resumem a:

Figura 1: Histórico de acontecimentos na constituição da BNCC.



Fonte: Franco e Munford, 2018.

A BNCC tem como objetivo nortear a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares de todo o Brasil (BRASIL, 2017) e é estruturado em: textos introdutórios (geral, por etapa e por área); competências gerais que os alunos devem desenvolver ao longo de todas as etapas da Educação Básica; competências específicas de cada área do conhecimento e dos componentes curriculares e; habilidades relativas a diversos objetos de conhecimentos (conteúdos, conceitos e processos) que os alunos devem desenvolver ao longo de todas as etapas da Educação Básica (BRASIL, 2018).

Esse novo documento destaca que a escola deve valorizar os conhecimentos trazidos pelos alunos em relação à natureza, para a construção do conhecimento científico, explorando os conteúdos por meio de atividades investigativas, com a finalidade de 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 revisitá-los de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2018, p. 322).

O documento da nova BNCC (2018), portanto, considera o ensino por investigação e cabe às novas pesquisas analisarem e discutirem de maneira mais detalhadas como as recomendações desse documento se inserem e como devem ser inseridas nas práticas didáticas. Além disso, é necessário que os futuros professores tenham os aportes necessários para trabalhar com essa abordagem em sala de aula.

Logo após a publicação da primeira versão do documento, autores como Tenfen (2016 *apud* FRANCO; MUNFORD, 2018) indicaram que para a Base ser executada com sucesso seriam necessárias mudanças significativas nos processos de formação inicial e continuada de professores de Ciências, assim como na infraestrutura escolar. Após um grande movimento de críticas voltadas à BNCC, o Conselho Nacional de Educação, em 2017, liberou um parecer declarando que começaria o processo de formação dos professores e a “elaboração e adequação dos currículos escolares” (FRANCO; MUNFORD, 2018).

Tratando de formação de professores, em dezembro de 2019 foram definidas, pelo MEC, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e instituiu a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica. O documento definiu que os cursos destinados à Formação Inicial de Professores para a Educação Básica devem ter como fundamentos pedagógicos:

[...] II - o compromisso com as metodologias inovadoras e com outras dinâmicas formativas que propiciem ao futuro professor aprendizagens significativas e contextualizadas em uma abordagem didático-metodológica alinhada com a BNCC, visando ao desenvolvimento da autonomia, da capacidade de resolução de problemas, dos **processos investigativos** e criativos, do exercício do trabalho coletivo e interdisciplinar, da análise dos desafios da vida cotidiana e em sociedade e das possibilidades de suas soluções práticas; [...] (BRASIL, 2019, p. 5, **grifo nosso**).

Dessa forma, nas diretrizes é destacado as competências gerais docentes, as competências específicas da dimensão da prática profissional, assim como as habilidades, nas quais destacam a importância do docente ser capaz de planejar ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens e destacam que os profissionais apresentem a seguinte habilidade:

Realizar a curadoria educacional, utilizar as tecnologias digitais, os conteúdos virtuais e outros recursos tecnológicos e incorporá-los à prática pedagógica, para potencializar e transformar as experiências de aprendizagem dos estudantes e estimular uma **atitude investigativa**.
(BRASIL, 2019, p. 13, **grifo nosso**).

A partir dessas discussões, é preciso entender e analisar de que maneira a formação inicial de professores deve ser estruturada e considerar essas recomendações e diretrizes para de fato preparar os licenciandos para o trabalho com esse documento e abordagem didática.

No entanto, além dos documentos oficiais, normativas e diretrizes, deve-se considerar que priorizar o ensino por investigação na formação inicial de professores, especialmente da área de Ciências e Biologia, ou como agora a BNCC (2018) apresenta como Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, envolve trabalhar com procedimentos próprios da Ciência como a observação, o questionamento, o levantamento de hipóteses, a análise de resultados, ou seja, trabalhar com características inerentes dessa área do conhecimento. De acordo com Oliveira e Obara (2018, p. 02):

Uma abordagem de Ensino por Investigação permite associar os aspectos conceituais das disciplinas de Ciências com base em uma metodologia de ensino permitindo o levantamento de concepções dos estudantes (que podem ser primárias, parciais e mesmo alternativas) e a progressiva construção e reconstrução de conceitos. Além disso, estabelece uma ampla interação entre professor e aluno, sendo que o

primeiro utiliza de sua experiência para orientar e questionar seus alunos, permitindo a progressiva construção de conceitos.

Sendo assim, independente das orientações da BNCC ou outros documentos oficiais normativos, o ensino por investigação deveria ser considerado e incluído na matriz curricular dos cursos de formação inicial de professores de ciências, bem como discussões e atividades sobre o método científico, pois possibilitam o contato com procedimentos próprios da Ciência. Ao entender verdadeiramente como a ciência é produzida e qual a sua importância, os licenciandos participam de forma crítica na busca pelo conhecimento (SILVA, 2010). A educação científica deve apresentar como é construído o conhecimento científico e de que maneira ele pode nos ajudar nas questões sociais, ambientais, econômicas e entre outros (SILVA, 2010). Dessa forma, o objetivo da educação científica é permitir a alfabetização científica e quando falamos em formar professores de Ciências é justo e essencial que estes entendam, reflitam, discutam e vivenciem a verdadeira Ciência.

3.3. A formação inicial de professores

Como este trabalho coletou e analisou dados de um curso de formação inicial de professores, é pertinente descrever algumas características sobre a licenciatura.

Considera-se a formação inicial como a primeira etapa do desenvolvimento profissional, que possibilita aos futuros professores o contato real com o exercício de sua futura profissão, a docência, e a aprendizagem de conhecimentos e competências profissionais (ARCADINHO; FOLQUE; COSTA, 2020).

Compreender e valorizar a formação inicial de professores são pontos importantes que devem ser levados em consideração quando se propõe pensar na melhoria da Educação Superior e da Educação Básica brasileira.

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. No ano seguinte, em 1931, com a reforma Francisco Campos, que estabeleceu critérios de organização do ensino secundário e as especificidades de formação dos professores, ficou evidente quem poderia atuar nesta modalidade de ensino, sendo posteriormente promulgado pelo Governo provisório o Estatuto das Universidades Brasileiras, ficando a cargo da Faculdade de Educação Ciências e Letras a responsabilidade pela qualificação de pessoas

consideradas capazes de exercer o magistério (GUEDES; FERREIRA, 2002 *apud* OLIVEIRA et al, 2017).

Durante o Governo de Vargas, a Lei Nº 7462 de 05/07/1937 estruturou a Universidade do Brasil que ao ser regulamentada contou com uma sessão de pedagogia a qual era composta por um curso de duração de três anos e conferia ao aluno o título de Bacharel em Pedagogia. Essa mesma sessão dispunha também do curso de Didática com duração de um ano e caso o bacharel o fizesse, o mesmo teria o título de licenciado, originando assim, os cursos de Licenciaturas a partir o modelo “3+1” (GUEDES; FERREIRA, 2002 *apud* OLIVEIRA et al, 2017).

Em 1961 foi aprovada a Lei 4.024/61, instituindo as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que apresentava um capítulo voltado ao Processo de Formação do Magistério, tratando de assuntos como o ensino normal; a formação de professores para o grau médio nas Faculdades de Filosofia e cursos em Institutos de Educação. Além disso, apresentou um Artigo que estabelecia que os cursos de licenciatura em seus currículos mínimos deveriam conter as matérias fixadas do bacharelado, tendo a necessidade de se compreender e entender a licenciatura com um grau equivalente ao bacharelado (OLIVEIRA et al, 2017). Em 1968, foi promulgada a Lei 5.540/68 referente à Reforma Universitária, que acarretou inovações como a obrigatoriedade da frequência, implantação do sistema de créditos e manutenção dos cursos de pequena duração (OLIVEIRA et al, 2017). No entanto, mesmo diante dessas inovações, destacou-se no modelo de formação, a fragmentação entre as disciplinas específicas e as pedagógicas.

Discussões a respeito da reformulação dos cursos de formação de docentes foram ganhando destaque na década de 1980 quando a I Conferência Brasileira de Educação foi realizada na cidade de São Paulo (OLIVEIRA et al, 2017). O intuito dessa conferência foi de articular as atividades dos docentes com as dos alunos, focalizando uma reformulação dos cursos de licenciaturas no Brasil. Conforme destaca Freitas (2002) (OLIVEIRA et al, 2017), esse período representou a ruptura com o pensamento tecnicista, tendo um avanço na concepção de formação do educador sendo que o mesmo deveria ter um amplo conhecimento de sua realidade com uma consciência crítica.

Em 19960, a formação docente passou a ser especificamente exigida em nível superior, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96) que propôs alterações na formação de professores (MESQUITA; CARDOSO; SOARES, 2013 *apud* OLIVEIRA et al, 2017), acentuando a exigência dentro das instituições de ensino superior de que os cursos de licenciatura possuíssem um Projeto Político

Pedagógico. Junto à essas alterações ocorreu a 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).

As pesquisas sobre formação docente têm apresentado mudanças ao longo do tempo e têm crescido consideravelmente nos últimos anos (MARCELO GARCIA, 1995). 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).

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, como acrescentam Gil-Pérez e Carvalho (2001), é complementada pela formação pedagógica. Essa questão acaba originando uma falta de integração entre as disciplinas científicas e as disciplinas pedagógicas, presente no modelo de graduação “3 + 1”, no qual as disciplinas científicas, referentes ao bacharelado, não se articulam com as pedagógicas, sendo essa responsabilidade da faculdade de educação (PEREIRA, 2006 *apud* VILARRUBIA, 2017).

Nesse contexto, há ainda, como constata Pimenta (2008), uma distância entre o processo formativo do professor com a realidade encontrada nas escolas, um ponto importante a ser discutido quando tratamos de formação inicial de professores para a educação básica. Diante disso, é preciso reconhecer que o professor da área do ensino de ciências está encarregado de trabalhar com conteúdos específicos, de orientar-se por eixos norteadores e, ainda, trabalhar em um currículo com temas transversais (MAGALHÃES JUNIOR; OLIVEIRA, 2005 *apud* BORGES, 2010). Por isso, há de se pensar na necessidade de uma formação inicial que de fato prepare o licenciando para o cotidiano de sua profissão, pensando em um currículo interdisciplinar, que englobe os conteúdos científicos com os pedagógicos (MARCELO GARCIA, 1999).

Uma maneira de refletir sobre como os cursos de licenciatura são organizados e estruturados é a partir da análise do Projeto Político-Pedagógico (PPP) do curso, tendo em vista que este documento além de contemplar a identidade do curso sobre seus diversos aspectos (metodológico, teórico, organizacional), também oferece argumentos que embasam o transcorrer do processo de formação inicial de professores. O PPP é definido por Libâneo (2004) como um

[...] documento que detalha objetivos, diretrizes e ações do processo educativo a ser desenvolvido na escola, expressando a síntese das exigências sociais e legais do sistema de ensino e os propósitos e expectativas da comunidade escolar [...]. O projeto, portanto, orienta a prática de produzir uma realidade: conhece-se a realidade presente, reflete-se sobre ela e traçam-se as coordenadas para a construção de uma nova realidade, propondo-se as formas mais adequadas de atender as necessidades sociais e individuais dos alunos (LIBÂNEO, 2004, p. 151).

Dessa forma, no PPP encontra-se, através de fundamentos teóricos e metodológicos, a descrição e as formas de organização do processo de formação docente, o que permite observar e analisar os objetivos, as diretrizes e a dinâmica de determinado curso.

3.4. A formação inicial de professores para o ensino de ciências por investigação

Quando tratamos sobre a formação inicial de professores, alguns questionamentos surgem no que tange o ensino por investigação. Primeiramente porque discutimos que a maioria das licenciaturas seguem a racionalidade técnica, sendo que não é o melhor modelo quando pensamos na investigação científica. Consequentemente, é preciso 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, nesse momento, uma reflexão sobre o preparo do futuro profissional para a aplicação do ensino por investigação, assim como, descrever as dificuldades dos professores em aplicá-lo e desenvolvê-lo.

A utilização da investigação no ensino nos remete a outras necessidades formativas, para as quais os professores normalmente não são preparados durante sua formação inicial (GAZOLA, 2013). 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)

De acordo com Gazola (2013) uma formação para a reflexão e pesquisa sobre a prática pedagógica poderia oferecer subsídios para o futuro professor se preparar melhor para sua atuação profissional. O processo formativo tem um papel importante na apresentação do ensino por investigação aos futuros professores e no oferecimento da preparação e do suporte na sua utilização (GAZOLA, 2013). Para esse autor, ao assumir uma proposta investigativa, o professor precisará atentar-se para uma série de questões que norteiam este tipo de atividade e, além disso, em aulas investigativas atribui-se ao professor uma responsabilidade muito maior do que a simples detenção de conhecimentos acadêmicos.

As características do ensino por investigação, apresentadas anteriormente, podem ser facilmente implementadas nas aulas de Ciências. No entanto, pesquisas apontam que os docentes possuem concepções equivocadas sobre o ensino por investigação (VILARRUBIA, 2017), por isso, é necessário que os professores revejam suas concepções sobre o ensino por investigação com o intuito de qualificarem-se para o trabalho com tal proposta (BELL; SMETANA; BINNS, 2005 *apud* VILARRUBIA, 2017).

Para 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 que muitos professores não têm incorporado essa abordagem de ensino seguindo seus reais princípios e objetivos. Uma das explicações para isso pode ser a falta de aproximação dos docentes com o ensino por investigação durante sua formação inicial (CRAWFORD, 2000).

De acordo com Mumba et al. (2007 *apud* VILARRUBIA, 2017), durante a formação dos professores são poucas as informações e instruções específicas sobre os objetivos e princípios do ensino por investigação. Além disso, pesquisadores enfatizam a necessidade de cursos de graduação alterarem suas estratégias didáticas, pois é preocupante que os cursos de graduação ainda baseiam suas didáticas em atividades experimentais tradicionais para confirmação de conceitos, leis ou teorias vistas em aulas ou em livros (VILARRUBIA, 2017).

Nesse contexto, a formação inicial inadequada ou insuficiente pode formar futuros professores com dificuldade em planejar e desenvolver aulas na perspectiva construtivista, como o ensino por investigação, a qual valoriza o protagonismo e a autonomia dos estudantes,

o papel do docente como orientador e não detentor do conhecimento e a construção de conhecimentos por meio da troca de ideias entre professores e estudantes (MINNER; LEVY; CENTURY, 2010; ROERING; LUFT, 2014 *apud* VILARRUBIA, 2017). Com a falta de aproximação, suportes e informações 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 manejá-las e com boa aceitação dos estudantes (CRAWFORD, 2000). Muitas vezes, os licenciandos 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.

Além disso, outra questão em relação à formação de futuros professores refere-se à crença de muitos considerarem as atividades investigativas apenas como práticas experimentais (VILARRUBIA, 2017). Essa situação pode ocasionar uma insegurança por parte dos professores, perante diversas dificuldades como a falta de materiais e reagentes específicos, laboratórios em manutenção, falta de tempo para o preparo de atividades práticas, além do gerenciamento da dinâmica de uma sala de aula durante a execução de atividades investigativas (ZÔMPERO; LABÚRU, 2011). No entanto, pode-se realizar atividades práticas e investigativas de maneira mais simplificada, que não necessite de equipamentos ou de um ambiente físico mas sim, atividades didáticas como leituras de textos, comparações entre fenômenos, estudos de caso, simulações em programas de computador, trabalho com imagens e dados de experimentos, que explorem a elaboração da argumentação baseada em evidências, entre outros (VILARRUBIA, 2017).

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 (VILARRUBIA, 2017).

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 Ciência. Esses elementos podem favorecer os futuros professores na implementação do ensino por investigação em sala de aula. Crawford (2000) e Blanchard et al. (2010 *apud* VILARRUBIA, 2017) apresentam diversos estudos que relatam

melhorias de aprendizagem de ciências dos estudantes quando os professores recebem um bom e extenso desenvolvimento profissional de treinamento para aplicação do ensino por investigação.

Nesse contexto, é necessária uma formação de qualidade, para que 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 principais aspectos: conhecimentos das teorias educacionais; a prática de ensino e; conhecimento teórico disciplinar (BALLENNILLA, 1999 *apud* GAZOLA, 2013).

Dessa maneira, oferecer conteúdos relacionados ao ensino por investigação ao longo do processo formativo permite que os futuros professores de Ciências construam novas ideias acerca dessa abordagem didática e adquiram clareza sobre os intuios, objetivos e a importância dessa abordagem para seus estudantes (VILARRUBIA, 2017). Além disso, essas contribuições proporcionadas pela formação inicial permitem que os licenciandos tenham contato com a dinâmica da sala de aula, realizem 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).

Contudo, como já discutido, essa abordagem de ensino enfrenta uma série de dificuldades para ser implementada, como a má formação docente, o fato de licenciandos saírem despreparados, o que pode resultar em equívocos ao elaborar sequências didáticas investigativas e, ainda, a permanência de uma formação técnica (BORGES, 2010; 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.

Diante desses apontamentos, é relevante analisar como os cursos de formação inicial de professores incluem o ensino por investigação em suas matrizes curriculares e como lidam com as dificuldades que surgem ao se trabalhar com essa abordagem didática.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa, de caráter exploratório e essencialmente qualitativa, utilizou como técnicas de coleta de dados a análise documental e aplicação de questionários.

4.1. Análise documental

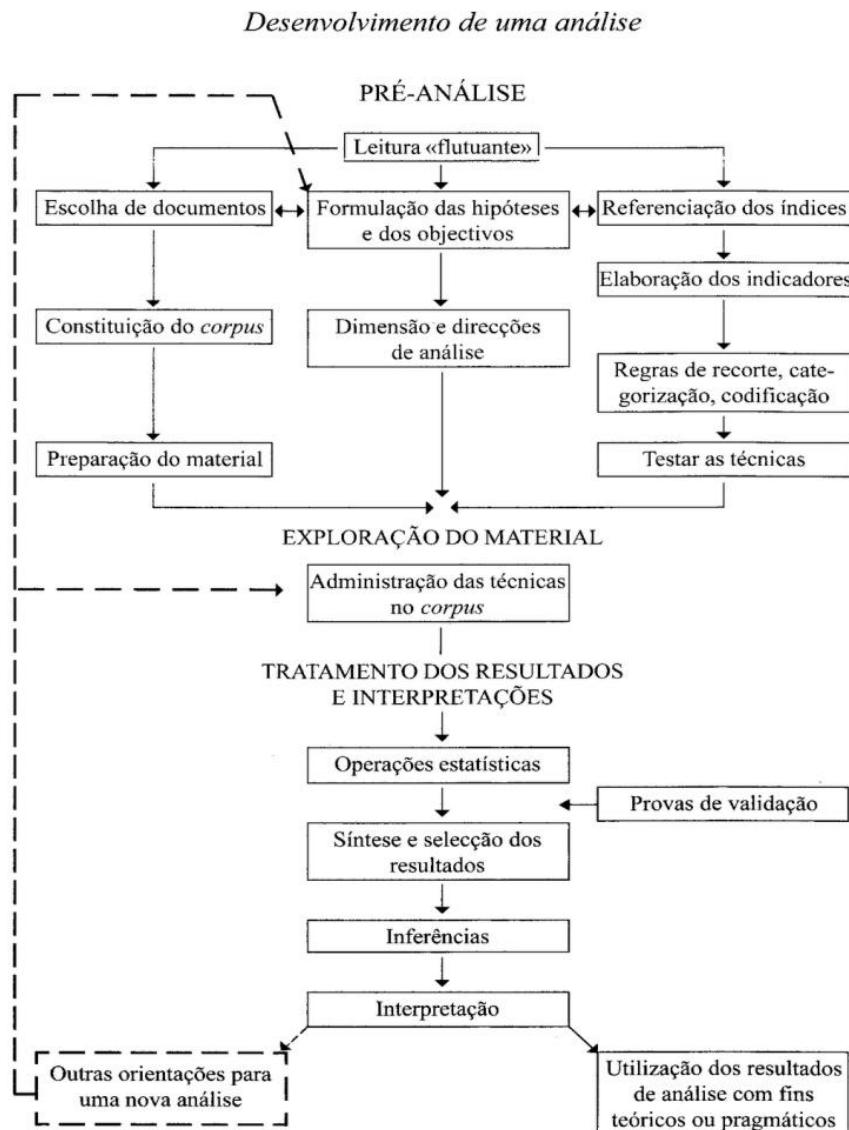
Os documentos utilizados na análise documental foram os Projetos Políticos-Pedagógicos (PPPs) dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), assim como, as ementas das disciplinas de ambos os cursos, buscando-se identificar e analisar como o ensino por investigação aparecia nesses materiais e/ou indícios de sua utilização em sala de aula. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), versão final publicada em 2018, também foi analisada, para discussões sobre a inserção do tema no currículo de formação inicial de professores.

Os documentos foram obtidos por meio do site do Ministério da Educação (MEC) – Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (link de acesso: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>); no site da Instituição ESALQ/USP – Projetos Políticos-Pedagógicos dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas (link de acesso: <https://www.esalq.usp.br/graduacao/cursos/bacharelado-e-licenciatura-em-ciencias-biologicas>); e na plataforma online da USP, JupiterWeb – Ementas das disciplinas (link de acesso: <https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/>).

De acordo com Lüdke e André (1986), os documentos constituem uma fonte poderosa, dos quais podem ser retiradas evidências capazes de fundamentar afirmações e declarações do pesquisador. Dessa forma, “a análise documental busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões e hipóteses de interesse” (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p. 38). Assim, buscou-se informações sobre a inserção de propostas investigativas no currículo do curso, a partir da hipótese de encontrar unidades de registros que se referem a aspectos do ensino por investigação.

Para a sistematização dos dados, utilizou-se a metodologia de análise de conteúdo, descrita por Bardin (2009) e sugerida por Minayo (2004), que consiste em três etapas: pré-análise; exploração do material; e tratamento dos resultados, inferências e interpretação. A Figura 2 apresenta o fluxograma de desenvolvimento de uma análise de conteúdo.

Figura 2: Fluxograma de desenvolvimento de uma análise de conteúdo.



Fonte: Bardin, 1997.

I) Pré-Análise – foram realizadas leituras exploratórias/flutuantes e minuciosas das informações descritas nos documentos, sendo a atenção direcionada para o termo ensino por investigação ou termos que remetessesem a este. Nesta fase pré-analítica objetivou-se identificar unidades de registro (palavras-chaves) e unidades de contexto, buscando explorar o contexto em que uma determinada unidade ocorre, não apenas sua frequência, selecionando segmentos específicos que contemplassem temas relativos à pesquisa, sendo então, destacados com grifos e organizadas em um quadro para posterior análise.

Dessa forma, foi construído um quadro de palavras-chaves, tendo em vista sua importância para o tema ensino por investigação, refletindo os propósitos da pesquisa. Foram buscados nos documentos as palavras-chaves descritas abaixo.

Quadro 1: Palavras-chaves buscadas nos documentos.

Palavra-chave principal	Palavras-chave relacionadas
Ensino por investigação	Abordagem didática investigativa; Abordagem investigativa; Atividades investigativas; Investigação; Atividades baseadas em problematização; Problematização; Situações-problemas.

Fonte: Autora.

O termo **ensino por investigação** foi escolhido por se tratar diretamente do tema da pesquisa. Buscou-se apurar o sentido e a compreensão deste termo e em que contexto ele é utilizado e, por isso, foram analisados quais termos eram mais comumente relacionados a ela em bibliografias levantadas nessa pesquisa.

II) Exploração do Material – Nesta etapa procedeu-se a releitura do material, mais profunda para conferir cada um dos segmentos grifados, fazendo uma releitura de cada um com o intuito de reorganizar, ordenar e quantificar a frequência de acordo com as unidades de registro e contexto.

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”. Na análise de ambos os Projetos Políticos-Pedagógicos e das ementas das disciplinas não foi possível criar categorias e subcategorias, uma vez que não ocorreram unidades suficientes para tal. No entanto, foram organizadas as seguintes categorias e subcategorias na análise das respostas do questionário: (1) Definição de “processo investigativo”; (1.1) Situação Problema e Resolução de Problema; (1.2) Olhar Crítico; (1.3) Papel ativo nas Etapas de investigação; (1.4) Processo de ensino-aprendizagem; (2) Interpretação de “utilizar o ensino por investigação”; (2.1) Método Científico e Papel Ativo e; (2.2) Papel Ativo. Cabe destacar que para a criação destas categorias e subcategorias baseou-se em categorias desenvolvidas por Vilarrubia (2017).

III) Tratamento dos Resultados Obtidos e Interpretação Inferencial – Etapa de análise das categorias, em que cada grupo de registros identificados foi interpretado,

organizado e analisado. As palavras encontradas e suas interpretações estão descritas no item resultados.

4.2. Aplicação de questionários

Considerando que os documentos podem não revelar o que ocorre na prática formativa, avaliou-se a necessidade de, além da análise dos documentos selecionados, também entender a compreensão do tema entre os licenciandos, e como avaliam essa abordagem no decorrer da formação inicial. Assim, com o intuito de coletar informações e dados da realidade, optou-se por elaborar um questionário direcionado aos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da ESALQ/USP.

Segundo Severino (2007), esse tipo de instrumento envolve um conjunto de questões, sistematicamente articuladas, destinadas a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vistas a conhecer suas opiniões sobre os assuntos em estudo.

Para a elaboração de questionários é importante voltar especial atenção à construção das perguntas que o comporão, devem ser claras e objetivas. Nesse sentido foram incluídas questões de múltipla escolha e questões abertas, elaboradas visando a possibilidade de informações que permitissem:

Tabela 1: Informações gerais do questionário elaborado.

Informações pretendidas	Objetivo(s)	Questões
Identificar dados do licenciando.	Identificar e conhecer características dos licenciandos para melhor organização dos dados e relacionar um perfil dos sujeitos.	1; 2; 3; 4 e 21
Levantar dados sobre contribuições do curso de formação para o conhecimento da abordagem investigativa.	Identificar de que forma o curso de licenciatura contempla a investigação e proporciona saberes aos licenciandos. Buscando entender se o contato ocorre por meio de disciplinas de conhecimentos específicos ou pedagógicos, por meio de atividades no ambiente escolar e/ou outros meios.	12; 13; 14; 15; 16; 17; 18 e 19
Levantar dados sobre contribuições do curso de formação para o conhecimento de documentos	Identificar se o curso de licenciatura considera os documentos normativos da educação básica.	5

normativos da educação
básica.

Caracterizar conhecimentos dos estudantes sobre a abordagem investigativa.

Compreender quais conhecimentos os licenciandos possuem sobre a abordagem investigativa e sua inserção na BNCC e se consideram-se capazes de trabalhar com essa abordagem.

6; 7; 8; 9; 10; 11 e 20

Fonte: Autora.

Os questionários foram elaborados na plataforma Google Formulários (Forms), pois este permitiu dar ao instrumento de pesquisa um melhor alcance aos participantes e a possibilidade de uma melhor organização dos dados. Portanto, os questionários contemplaram o formato online e ficou disponível durante o período de um mês.

Antes da aplicação definitiva dos questionários, realizou-se um teste para esse instrumento, ou seja, a aplicação dos questionários pré-testes aos licenciandos de modo a validá-los. O objetivo dessa validação foi avaliar aspectos funcionais e melhorar possíveis problemas antes da aplicação definitiva. Os questionários testes foram aplicados com seis estudantes do curso de Ciências Biológicas. Assim, foi possível realizar as adaptações necessárias.

O questionário definitivo (ANEXO A), contemplando o total de 21 questões foi enviado para o e-mail institucional dos participantes e também grupos de WhatsApp que contemplavam os licenciandos, com a apresentação da pesquisa, um convite para participação voluntária e assinatura do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido). O questionário foi aplicado com os estudantes que se encontram a partir do segundo ano do curso de licenciatura, justamente o momento em que entram em contato com as disciplinas pedagógicas do curso, perfazendo um total de 120 estudantes.

Considerando o anonimato das identidades dos participantes foram utilizados L1, L2 e assim por diante quando tratam de respostas dos licenciandos.

Como a pesquisa envolveu seres humanos, os mesmos receberam o TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e a mesma faz parte de uma pesquisa mais ampla, já aprovada pelo Comitê de Ética da ESALQ, Número do Parecer: 2.145.210 (ANEXO B).

Dentre os 120 participantes da pesquisa, obteve-se 20 respostas, o que representa aproximadamente 16,67% dos licenciandos matriculados entre o segundo e último ano do curso. Segundo Gil (1999, p. 129), uma das limitações no uso de questionários é que esta técnica pode não oferecer uma garantia de que a maioria dos participantes respondam e devolvam corretamente, podendo implicar na significativa diminuição da representatividade

da amostra. No entanto, apesar do baixo número de respostas, notou-se que foi possível coletar dados de todas as turmas, sugerindo uma representatividade significativa.

As respostas foram submetidas a análise de conteúdo, dessa forma, buscou-se analisar os questionários realizados minuciosamente, respeitando a singularidade e valorizando a riqueza de informações. Dados da análise documental e dos questionários foram discutidos de forma conjunta, visando atingir os objetivos propostos neste trabalho.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as discussões, primeiramente buscou-se analisar a inserção da abordagem investigativa nos documentos oficiais e as respostas ao questionário aplicado e, em seguida, buscou-se discutir a relação entre esses dados em detrimento do objetivo principal da pesquisa.

5.1. Análise dos Projetos Político-Pedagógico do curso

Para compreender como o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da ESALQ/USP considera o ensino por investigação e, até que ponto favorece a formação de futuros professores para o trabalho com essa abordagem, realizou-se uma análise do Projeto Político-Pedagógico (PPP) do curso.

O PPP do curso de Licenciatura apresenta um total de 10 páginas e sua última versão foi atualizada em 2015. Sabe-se que não há um tempo exigido para atualizar ou renovar o PPP, no entanto, na USP as atualizações ocorrem a cada cinco anos e, por isso, pode-se destacar que a versão disponível no site da instituição carece de uma nova atualização. Além disso, considerando a data da última atualização disponibilizada, percebe-se ser anterior à divulgação e implementação da nova BNCC, que ocorreu nos anos de 2017 e 2018, e à divulgação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica, em 2019.

Cabe ressaltar que em razão do longo período entre as atualizações do documento, informações sobre reformulações da matriz curricular são divulgadas e disponibilizadas no sistema da Instituição, como por exemplo a inserção da disciplina “Educação inclusiva e LIBRAS”, disciplina obrigatória solicitada pela Coordenação de Curso de Licenciatura da ESALQ, atendendo a legislação, Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002 (BRASIL, 2002) e o Decreto 5.626/2005 (BRASIL, 2005) que estipularam a obrigatoriedade da inserção da disciplina de Libras nos cursos de formação de professores, uma vez que favorece os futuros professores no uso de uma prática pedagógica mais eficaz que beneficie pessoas com deficiências na escola. No entanto, nenhuma informação sobre reformulações que contemplassem o ensino por investigação e recomendações da nova BNCC ou Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica foram encontradas.

A primeira questão a ser considerada é a organização da grade curricular do curso. Segundo o documento são 12 disciplinas obrigatórias específicas de formação de professores, a saber: Introdução aos Estudos da Educação; Política e Organização da Educação Brasileira; Estágio Curricular em Licenciatura; Atividades Acadêmico-Científico-Culturais; Didática; Psicologia da Educação I; Psicologia da Educação II; Comunicação e Educação; Instrumentação para o Ensino de Ciências Biológicas; Metodologia do Ensino em Ciências Biológicas I; Metodologia do Ensino em Ciências Biológicas II e há ainda a disciplina de interface com a área específica, Introdução às Ciências Biológicas, concernente ao Bacharelado/Licenciatura.

É importante esclarecer que o estudante ingressa, via vestibular, no curso de bacharelado que contempla as disciplinas específicas da formação e, a partir do segundo semestre do curso o estudante pode optar por realizar o curso de licenciatura que contempla as disciplinas específicas da formação pedagógica. Dessa forma, para receber o título de licenciado(a), o estudante precisa realizar todas as disciplinas pedagógicas, assim como, todas as disciplinas específicas da formação disciplinar obrigatórias e uma quantidade específica de optativas.

De acordo com o documento, verificou-se que, como esperado, o curso visa formar profissionais que atuem principalmente na educação básica. Na página 2, encontra-se a seguinte descrição: “O projeto pedagógico elaborado visa a constituição de formas de atuação na educação básica, qualificando profissionais para iniciarem a carreira docente, formação que requer aprendizagem permanente” (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2015) e, ressalta a importância do estudante ser sensibilizado quanto às demandas educacionais: “Tal como proposto pelo Programa de Formação de Professores da USP, o aluno é sensibilizado quanto às demandas educacionais e introduzido nas questões, princípios e valores fundamentais à educação” (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2015).

Levando em conta que de acordo com o documento e com a legislação os cursos de licenciatura têm o intuito de formar professores para a educação básica, é necessário e importante que os futuros professores conheçam documentos norteadores da educação brasileira, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e suas propostas, como o ensino investigativo. No entanto, apesar do documento declarar a importância do futuro docente conhecer e aprofundar-se na realidade educacional, não deixa claro se durante essa aproximação, o ensino por investigação e documentos normativos do ensino básico, como a BNCC são ou não apresentados e analisados pelos licenciandos.

Pode-se inferir que em razão da data da última versão do PPP ser 2015, ou seja, anterior à publicação e implementação da nova BNCC, de 2017 e 2018, era de se esperar que poucas informações fossem encontradas. No entanto, mostra-se preocupante o fato de não ser possível encontrar informações no site ou sistema da instituição sobre as novas recomendações e diretrizes.

Diante desse panorama, buscou-se no documento informações sobre outros documentos oficiais regulamentadores da educação básica, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), no entanto, não foram encontradas informações. A Lei de Diretrizes e Bases é citada em trechos do documento, mas com o intuito de justificar em quê pauta-se o curso de licenciatura e não como este documento é apresentado aos licenciandos. Nenhum trecho ou segmento mencionam ou consideram recomendações de documentos oficiais normativos da educação básica com relação à aprendizagem dos licenciandos, ou seja, de que maneira são apresentados e estudados por eles. Aliás, vale indicar a disciplina “Política e Organização da Educação Brasileira” (POEB) como uma opção que poderia suprir essa questão e que será melhor discutida na análise das ementas das disciplinas.

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). Para tal, é necessário que durante a formação inicial o futuro professor conheça e trabalhe com essa abordagem didática. No entanto, não foi possível identificar no PPP segmentos específicos que contemplassem temas relativos à pesquisa, ou seja, sobre os aspectos necessários para a promoção do ensino por investigação.

Não foi possível estabelecer categorias durante as análises pois a palavra-chave *ensino por investigação* e suas variantes (*abordagem didática investigativa; abordagem investigativa; atividades investigativas; investigação; atividades baseadas em problematização; problematização; situações-problemas*) são mencionadas apenas três vezes no corpo do documento (QUADRO 2), não sendo utilizadas no sentido esperado pela presente pesquisa, de promoção e aplicação do ensino por investigação mas sim, articulando o termo ensino por investigação sob a ótica de que o estudante vivencia a investigação durante sua própria formação, declarando que “Metodologicamente, para a aprendizagem da docência, a Licenciatura privilegia a análise, discussão e a resolução de *situações-problema* como estratégias didáticas [...]” (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2015, p. 3). Nesse sentido,

de acordo com o documento, o curso prioriza uma formação voltada à investigação, com um desenvolvimento profissional do licenciando baseado no aprender ciências pela investigação, assim como se recomenda que se faça com os alunos. No entanto, apesar do licenciando vivenciar a investigação pode não estar aprendendo sobre o ensino por investigação, tampouco como planejar, aplicar e conduzir situações de aprendizagem por meio dessa abordagem. Os trechos nos quais foram encontradas as palavras-chaves encontram-se no quadro 2.

Quadro 2: Segmentos destacados e transcritos do PPP do curso de Licenciatura

Segmentos grifados	Local
O aluno é auxiliado, paulatinamente, a aprofundar-se na compreensão da realidade educativa e dos pressupostos teórico-metodológicos presentes nas diferentes disciplinas que principiam a <i>problematização</i> desta mesma realidade, buscando vias de ação efetivas pautadas pela realidade socioeducativa e diversidade dos estudantes e da escola, para o que colaboraram os estágios propostos no início da segunda metade do curso na disciplina Estágio Curricular Supervisionado.	P. 2 – Contexto
Metodologicamente, para a aprendizagem da docência, a Licenciatura privilegia a análise, discussão e a resolução de <i>situações-problema</i> como estratégias didáticas, valorizando a expressão da criatividade e da criticidade do aluno na proposição e análise pedagógica.	P. 3 - Diretrizes e Objetivos
Iniciação científica, com ou sem bolsa, com expressão na elaboração de Monografias envolvendo a <i>investigação</i> na área educativa.	P. 10 - Interação entre Ensino, Pesquisa e Extensão

Fonte: Autora.

É de extrema importância que as disciplinas da área de formação de professores considerem o ensino por investigação, tanto como uma abordagem indicada em pesquisas e estudos para o desenvolvimento do ensino de ciências, como também uma abordagem presente em documentos oficiais que norteiam a educação básica. Entende-se que o desenvolvimento profissional de professores de Ciências deve envolver o aprender ciências pela investigação, e também como possibilidade para que o professor também trabalhe com

essa abordagem com os alunos da educação básica (SCHWARTZ; LEDERMAN; CRAWFORD, 2004; AKERSON; HANUSCIN, 2007). Estudos apontam que a participação ativa dos professores na investigação científica e a abordagem reflexiva explícita ajudam a melhorar o ensino de ciências que praticam (SCHWARTZ; LEDERMAN; CRAWFORD, 2004). Nesse sentido, podemos considerar que este é um primeiro passo para a articulação do futuro professor com o processo investigativo, uma vez que sua vivência com a investigação durante a formação inicial contribui para a melhoria da sua prática docente.

Para Akerson e Hanuscin (2007) uma proposta para o desenvolvimento profissional do professor é a combinação de participação em investigação científica, elaboração de atividades e apoio constante aos professores. Desse modo, acredita-se que ao participar da investigação científica, através de “situações-problemas”, o futuro professor comprehende e desenvolve habilidades necessárias para conduzir uma investigação e ensinar ciências através da investigação, uma vez que comprehende características do método científico.

Além disso, um dado importante apontado por um trecho do documento foi o fato do curso se preocupar em propor que o licenciando conheça e saiba planejar ações educativas que utilizem diferentes metodologia de ensino, como as problematizadoras:

Especificamente, espera-se competências e habilidades para: - planejar a ação educativa no tempo e espaço, considerando o contexto, os materiais didáticos, as propostas curriculares, a utilização de tecnologias da informação e comunicação e as diferentes metodologias de ensino, com ênfase naquelas apropriadas à sua área específica do conhecimento, como as experimentais e problematizadoras (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2015, p. 5).

O ensino por investigação é considerado uma abordagem didática problematizadora, uma vez que propõe investigar situações-problemas. Sendo assim, analisando o trecho acima é possível que o ensino investigativo possa ser abordado durante o curso de formação inicial, porém, o documento não enfatiza diretamente essa abordagem didática, o que dificulta a discussão e faz-se necessário a aplicação de questionários com os licenciandos para obtenção de dados da realidade.

Cabe também discutir sobre o último trecho selecionado e organizado no quadro 2: “Iniciação científica, com ou sem bolsa, com expressão na elaboração de Monografias envolvendo a investigação na área educativa” (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2015), que salienta sobre a monografia, uma investigação/pesquisa que o estudante deve realizar ao final do curso. A monografia deve seguir as etapas do método científico, sendo assim,

considera-se que é uma forma do licenciando conhecer e vivenciar o processo de problematização e investigação durante sua formação.

Por fim, o documento não descreve se apesar de vivenciar essa abordagem didática durante sua formação, o licenciando conhece ou não os meios facilitadores para a aplicação e, muito menos, como está relacionada com a prática pedagógica, ou seja, o documento não revela as oportunidades que o curso de formação proporciona aos licenciandos de discutir, refletir, desenvolver e aplicar atividades investigativas no ambiente escolar de modo a desenvolverem saberes pedagógicos quanto à essa abordagem didática e se sentirem preparados para trabalhar com ela em sala de aula. As informações presentes no documento, portanto, não são suficientes para afirmar como essa abordagem é apresentada e trabalhada com os licenciandos. É preocupante não encontrar informações sobre como o licenciando aprende a trabalhar com tal abordagem no ambiente escolar de forma a relacioná-la com sua prática pedagógica.

Segundo Coelho, Timm, Santos (2010) e Barrow (2006) os cursos de licenciatura deveriam focalizar o desenvolvimento de competências e habilidades da autonomia e considerar em seus currículos aspectos práticos do ensino por investigação em sala de aula. No entanto, nota-se que a organização do PPP não evidencia as reais contribuições na formação, profissional e pessoal, dos licenciandos envolvendo o ensino por investigação.

Pesquisas discutem que o ensino de Ciências por investigação é utilizado raramente nas aulas de Ciências pelos professores (COLOMBO JUNIOR et al., 2012; MATOS; VALADARES, 2001; ROSA; PEREZ; DRUM, 2007; TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015; ZOMPERO; LABURÚ, 2011 *apud* SANTANA; FRANZOLIN, 2018). Este fato pode ser justificado, principalmente, em razão dos desafios enfrentados durante a aplicação de atividades investigativas ou por desconhecerem a abordagem didática. Por isso, é pertinente ressaltar que as falhas na formação inicial de professores de ciências é possivelmente um dos fatores relacionados a ambas justificativas, já que muitos autores apontam essa realidade (e.g. GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013; RODRIGUES; PINHEIRO, 2012; ROSA; PEREZ; DRUM, 2007 *apud* SANTANA; FRANZOLIN, 2018). 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 entrar em contato e conseguir compreender a abordagem didática do ensino 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 disso, seria importante desenvolver, nos licenciandos, a autonomia para que elaborem suas próprias atividades investigativas.

Godoy, Segrra e Mauro (2014, *apud* SANTANA; FRANZOLIN, 2018) afirmam em uma pesquisa realizada na Argentina, que, mesmo com consideráveis mudanças nos documentos oficiais que regem e norteiam a educação nacional em seu país, ainda há desigualdade entre os resultados das pesquisas, os documentos curriculares e o que de fato acontece na sala de aula. Há que se pensar se isso vêm ocorrendo no Brasil e como podemos contornar a situação. As autoras ainda reforçam a importância de produzir ações para uma formação docente capaz de trazer contribuições e diminuir os desafios que os professores enfrentam no ambiente escolar.

Dessa forma, pode-se afirmar que as estratégias investigativas precisam ser apresentadas e discutidas durante o curso de formação inicial, visando ampliar as possibilidades de atuação profissional do professor e proporcionar que a investigação seja adequada a cada realidade. Por meio da análise do Projeto Pedagógico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, infere-se que o curso não possibilita subsídios necessários para tal.

Como o curso de Licenciatura na ESALQ/USP é oferecido conjuntamente ao curso de Bacharelado também realizou-se a análise do Projeto Político-Pedagógico do Bacharelado. Cabe considerar que o ensino por investigação não necessariamente precisa ser abordado apenas nas disciplinas pedagógicas. Como já discutido, os licenciandos podem vivenciar essa abordagem durante a própria formação, de forma a compreender as etapas do método científico e da investigação, assim, disciplinas específicas podem utilizar essa abordagem como forma de ensinar os conteúdos.

De acordo com as Diretrizes Curriculares para o Curso de Ciências Biológicas esta formação deve propiciar o entendimento do processo histórico de construção do conhecimento na área biológica, no que diz respeito a conceitos, princípios e teorias e, capacitar para a busca autônoma, a produção e divulgação do conhecimento e propiciar a visão das possibilidades presentes e futuras da profissão. Sendo assim, quando pensamos no papel do biólogo é preciso considerar uma etapa de treinamento para desenvolver sua capacidade de pesquisa e desenvolver o método científico. Portanto, a formação na área requer que o futuro profissional entenda o método científico e pratique processos próprios da investigação. Considerando então que a Ciências Biológicas é uma área de conhecimento que trabalha com a investigação, o levantamento de hipóteses, coleta e análise de resultados, interpretações e comunicação de resultados, é de se esperar que o ensino por investigação seja

algo inerente ao curso. Partindo dessa concepção, infere-se que as disciplinas que compõem a grade de conhecimentos específicos da área biológica apresentem estratégias de ensino por investigação.

O documento apresenta 48 páginas e sua última versão foi atualizada no ano de 2015, assim como o PPP do curso de Licenciatura, contando com 39 disciplinas obrigatórias e 9 disciplinas optativas.

Segundo o documento, para a obtenção do diploma em Licenciatura em Ciências Biológicas e a habilitação para ensino nos níveis fundamental e médio, o licenciando deve cursar, além dos 180 créditos da formação geral, mais 45 créditos referentes a 12 disciplinas específicas da licenciatura. Justificou-se, ainda, que:

Face às exigências crescentes da globalização, vem sendo cada vez mais valorizados os programas de educação na preparação dos profissionais que atuam em escolas, além de empresas, ONG's, entre outros. Observa-se que os alunos de graduação da ESALQ, cada vez mais, vem procurando esta forma de aperfeiçoamento que abre novas possibilidades no mercado de trabalho (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2015, p.15)

Cabe indicar que, assim como no Projeto Político-Pedagógico do curso de licenciatura, não foi possível identificar segmentos específicos que contemplassem temas relativos à pesquisa, de promoção e aplicação do ensino por investigação. Nenhuma das palavras-chaves ou suas variantes foram mencionadas ao longo do documento. Contudo, foi possível observar em determinados trechos a articulação do ensino por investigação sob a mesma ótica citada no PPP da licenciatura, ou seja, não no sentido que reflete o propósito principal da pesquisa mas, aquele que declara que o licenciando vivencia o ensino por investigação durante sua formação. No quadro 3, foram destacados os segmentos transcritos do PPP do curso de bacharelado, referente às disciplinas específicas obrigatórias para o título de licenciando.

Quadro 3: Segmentos destacados e transcritos do PPP do curso de Bacharelado.

Segmentos grifados	Local
Desenvolvimento de ações estratégicas para diagnóstico de problemas, encaminhamento de soluções e tomada de decisões.	P. 10 - Atuação do profissional
Um trabalho monográfico que apresente um estudo teórico e/ou prático sobre um problema técnico ou científico das Ciências	P. 17 - Monografia

Biológicas, inclusive na área de ensino e educação em Biologia; [...] que apresente um estudo teórico e/ou prático sobre um problema acadêmico relativo ao ensino da Ciências Biológicas.	
--	--

Fonte: Autora.

O documento descreve a realização do trabalho de monografia, como uma pesquisa teórico e/ou prática que próprio o estudante deve realizar através de uma investigação. Como já salientado, a monografia se caracteriza como uma investigação que deve seguir o método científico, proporcionando ao estudante o aprimoramento técnico-científico e maturidade acadêmica, científica e profissional (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2015). Como a monografia deve seguir as etapas do método científico, considera-se que é uma forma do licenciando conhecer e vivenciar o processo de problematização e investigação durante sua formação. Contudo, fica evidente a falta de disciplinas e outros componentes curriculares que demonstrem e expliquem aos licenciandos como planejar e aplicar esse tipo de ensino em sala de aula, como futuro professor, ou seja, a abordagem de ensino por investigação.

É interessante incluir na matriz curricular do curso de formação inicial disciplinas que por meio de atividades teóricas e práticas discutam o método científico e descrevam o processo de investigação, ou que estes estejam presentes na metodologia didática, como abordagem de ensino. É de fundamental importância que os professores formadores de professores pratiquem e utilizem essa abordagem, pois sem exemplos e um contato verdadeiro não podemos exigir dos futuros professores façam o mesmo. Nesse sentido, infere-se que o documento não explica de que maneira as disciplinas abordam o método científico, por isso, se faz necessário a análise mais detalhada das ementas, como será discutido mais adiante.

É importante destacar que ainda constata-se em curso de formação inicial de professores de ciências, um ensino fragmentado, com separação de aulas teóricas e práticas e a separação da didática das ciências e o conhecimento pedagógico dos conhecimentos específicos da área (SILVA, et. al., 2010; PASSOS; DEL PINO, 2009; SCHNETZLER, 2002; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2001). Verificou-se no PPP do Bacharelado em Ciências Biológicas da ESALQ/USP a ausência de informações que relacionassem os saberes pedagógicos aos saberes específicos.

Carvalho (2001, p. 115) enfatiza que “quanto mais o professor dominar os saberes conceituais e metodológicos de seu conhecimento específico, mais facilmente ele será capaz de traduzi-los e interpretá-los buscando os conceitos e estruturas fundamentais do conteúdo”. Considerando que ao trabalhar com atividades investigativas o professor altera a dinâmica de

suas práticas a fim de atrair a atenção dos estudantes para as questões científicas (MOREIRA; SOUZA, 2016) é importante e necessário que o docente conheça não apenas as práticas pedagógicas mas, também, conhecimentos específicos e questões científicas. Nesse sentido, considera-se a abordagem investigativa uma oportunidade de criar um vínculo entre as disciplinas de conteúdo específico com as disciplinas pedagógicas, uma vez que apresenta o potencial para aparecer em todas elas.

Muitas vezes, por haver o distanciamento entre as disciplinas específicas e as disciplinas pedagógicas, e também pelo fato de muitas vezes a licenciatura ser vista como uma “segunda opção”, os professores responsáveis pelos conteúdos específicos não se preocupam em como ensinam e abordam os conteúdos, não se interessando pela parte pedagógica da sua prática docente e muito menos com a parte pedagógica do curso. Essa crítica à formação universitária vem crescendo nos últimos tempos já que esta é muito baseada em conteúdos específicos. Nesse contexto, concordando com Maldaner (2000), há uma necessidade de contemplar uma proposta de formação inicial de professores que busque a articulação entre os professores de Ciências e os de disciplinas pedagógicas. Enquanto muitos defendem a ideia de que a formação científica é suficiente para a formação de professores, outros não priorizam as discussões educacionais e pedagógicas descontextualizadas dos conteúdos específicos. Pesquisas apontam a necessidade de proporcionar aos licenciandos, durante sua formação inicial, espaços em que seja possível abordar assuntos relacionados à pesquisa e à reflexão sobre a prática docente (GAUCHE et al., 2008; SANTOS et al., 2006; MALDANER, 2000 *apud* OLIVEIRA, 2019).

Considerando as afirmações de Maldaner (2000) defendemos que também devem ser incluídas, na proposta de formação, discussões sobre a abordagem investigativa, focalizando também as disciplinas específicas, pois ao vivenciar e discutir, o futuro professor é capaz de criar as competências necessárias para realizar a investigação em sala de aula com seus alunos. Concordando com Bonzanini (2019):

No que tange ao Ensino de Ciências e Biologia, é preciso considerar a necessidade de discutir como o conhecimento científico precisa ser transposto para o contexto escolar, ou como e quais atividades são organizadas para a promoção da alfabetização científica, por exemplo. Assim, o professor dessas áreas precisa ultrapassar o modelo livresco de ensino e trazer para a sala de aula a investigação, o questionamento, experiências práticas, características próprias dessa

área de conhecimento, associadas a uma abordagem interdisciplinar (BONZANINI, 2019, p. 56).

Nesse contexto, é importante que na formação inicial o futuro professor tenha contato com a abordagem de ensino por investigação, pois isto pode favorecer com que coloque-a em prática quando exercer a profissão. Essa prática, além de considerar as especificidades do ensino de ciências, também irá atender o que a BNCC apresenta. Para tal, será necessário muito mais que apresentações teóricas sobre o assunto e concordando com Marcelo Garcia (1999) apresentações teóricas sobre um determinado conteúdo ou competência didática devem vir acompanhadas de exemplos práticos para facilitar a demonstração e servir como modelos sobre como se executa a competência didática. Por isso, é importante que sejam apresentados exemplos de pesquisas com sugestões de atividades e permitir que o licenciando desenvolva e aplique seu próprio planejamento, reflita sobre o desenvolvimento da atividade, realize reformulações e compartilhe suas experiências com colegas. Para esse autor, esse tipo de apoio profissional técnico, que trabalhe no sentido de apresentar modelos para os futuros professores, representa uma ajuda para que os futuros professores utilizem tais modelos de ensino, promovendo uma reflexão sobre a ação.

Para Parolin (2005, p.14):

O aluno precisa de um modelo como ponto de partida, ou seja, imitar, ouvir, ver, discutir para aprender. A aprendizagem começa no interpessoal, ou seja, nas relações estabelecidas e termina na intrapessoal, nas subjetivações e nas sínteses que o aprendiz consegue fazer.

No entanto, o Projeto Político-Pedagógico do curso de bacharelado analisado apresenta poucos segmentos que abordem o ensino por investigação, problematizações e situações-problemas. Nesse contexto, não há como exigir que os licenciandos desenvolvam e executem atividades investigativas, objetivando promover habilidades cognitivas e a alfabetização científica, propostas na BNCC, se as próprias disciplinas dos cursos de formação ainda resistem aos formatos tradicionais amplamente criticados. Sendo assim, cabe aos cursos de graduação desenvolver e proporcionar meios e estratégias para a promoção de uma prática mais reflexiva (SUART; MARCONDES, 2017, p. 88).

Sabendo que o ensino por investigação é uma abordagem já discutida e apontada pela literatura como favorecedora do ensino de ciências, além de ser considerada em um documento recente como a BNCC (2018), mostrando-se como tendência atual para o ensino, é preciso refletir como a formação inicial pode considerar tais questões, para que o licenciando

vivencie situações investigativas durante a formação e, dessa forma, ter mais chances de também praticarem em sala de aula.

5.2. Análise das ementas das disciplinas do curso de Ciências Biológicas

Para uma análise mais detalhada, buscou-se também analisar as ementas das disciplinas do curso de Ciências Biológicas. Cabe considerar que as ementas das disciplinas seguem um modelo padrão, que inclui: informações gerais (créditos, carga horária, tipo e docente responsável); objetivos; programa (detalhamento dos conhecimentos, habilidades e atividades); avaliação (método, critério e recuperação); e bibliografia.

Para facilitar as análises, nesse momento serão analisadas as disciplinas específicas da formação pedagógica. Todas as 13 ementas das disciplinas obrigatórias para a Licenciatura foram analisadas, buscando-se pelas palavras-chave de interesse dessa pesquisa, e em apenas uma disciplina, “Instrumentação para o Ensino de Ciências Biológicas”, encontrou-se um único segmento que abordasse o tema ensino por investigação, organizado no quadro 4.

Quadro 4: Segmento destacado e transscrito da ementa de uma disciplina pedagógica do curso.

Nome da disciplina	Palavra-chave	Segmento grifado
Instrumentação para o Ensino de Ciências Biológicas	<i>Investigação</i>	Bibliografia: CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

Fonte: Autora.

De acordo com a ementa da disciplina foi possível inferir que utiliza-se, tanto para a elaboração quanto recomendação de leitura aos licenciandos, uma referência bibliográfica sobre o tema do ensino por investigação: “Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula (CARVALHO, 2013)”. Infere-se ainda, que segundo a ementa da disciplina, ocorrem discussões de conteúdos como a alfabetização científica, um tema importante associado ao ensino por investigação. A alfabetização científica objetiva garantir uma formação cidadã e propõe a compreensão dos conhecimentos científicos e da natureza da ciência (LEITE, 2015). Considera-se que a abordagem investigativa tem potencial para estimular a alfabetização científica (CARVALHO, 2013) já que possibilita uma maior liberdade intelectual ao apresentar aos estudantes um problema a ser resolvido e, estes, desenvolvam capacidades cognitivas almejadas no processo de alfabetização (ZOMPERO;

TEDESCHI, 2018). Por isso, entende-se que, ao citar o estudo da alfabetização científica, dentre os diversos tópicos presentes na ementa da disciplina, é possível que ocorram discussões que contribuam para que os futuros professores reflitam sobre o tema da abordagem investigativa. Pode-se considerar que nessa disciplina caberia construir um espaço para discussões sobre o tema da abordagem investigativa, no entanto, como a ementa não pode revelar se realmente ocorrem tais discussões, julga-se importante as respostas dos questionários aplicados com os licenciandos.

Além disso, o conteúdo programático da disciplina não menciona diretamente o ensino por investigação. Conforme a organização da ementa, padrão seguido por todas, não é possível analisar qual abordagem de ensino é utilizada em sala de aula, o que impossibilita, a partir da ementa, identificar se o ensino por investigação é utilizado e/ou abordado em alguma disciplina da Licenciatura. Dessa forma, se faz necessário a aplicação do questionário para compreender os acontecimentos na prática.

Por fim, como destacado anteriormente, a disciplina “Política e Organização da Educação Brasileira” (POEB) poderia suprir a questão sobre a história, alterações e recomendações de documentos oficiais regulamentadores da educação básica, como a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a BNCC, entre outros. A ementa dessa disciplina faz menção aos documentos mas, não é explicado como são abordados, ou seja, de que maneira são apresentados e estudados pelos licenciandos. Sendo assim, as respostas analisadas dos questionários serão importantes para a compreensão do que realmente acontece em sala de aula.

Quanto às ementas das 39 disciplinas obrigatórias do curso de bacharelado em Ciências Biológicas, ou seja, as disciplinas específicas da formação disciplinar, não foi possível localizar nenhuma das palavras-chaves de interesse dessa pesquisa. No entanto, observou-se, conforme indicado no quadro 5, que apenas as ementas das disciplinas de Ecologia Aplicada e Monografia II continham trechos importantes que citam o método científico.

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.

Dewey (1959) considera o Método Científico como um conjunto de etapas que caracterizam a investigação científica, como: fazer observações, formular uma hipótese, deduzir consequências, fazer observações para testá-las e aceitar ou rejeitar a hipótese

fundada nas observações. As atividades investigativas em sala de aula podem envolver os estudantes com tais etapas de investigação, portanto, na atividade científica, de forma semelhante à forma como os cientistas conduzem seu trabalho (CHINN; MALHOTRA, 2000 *apud* VILARRUBIA, 2017). Esses autores consideram importante incorporar nas atividades investigativas em aulas de ciências, aspectos do raciocínio científico autêntico, assim como, o método científico. Além disso, a compreensão da ciência e dos processos sobre como o conhecimento científico é construído aumenta a confiança e melhora as habilidades do professor para efetivamente ensinar ciências. Para tal, os professores precisam planejar com cuidado as atividades, para garantir que os estudantes desenvolvam habilidades para trabalharem com as características da investigação.

Nesse contexto, é necessário que os futuros professores entrem em contato e compreendam o método científico. Sendo assim, é muito relevante a existência de disciplinas que abordem este assunto. De acordo com a ementa das disciplinas elencadas, ambas buscam abordar e trabalhar com o método científico. A primeira, Ecologia Aplicada, objetivando dar ênfase ao método científico e capacitar o licenciando na busca por solução de problemas. A segunda, Monografia II, oportunizando o licenciando a fazer treinamento em método científico por meio da produção de seu trabalho de conclusão.

Quadro 5: Segmentos destacados e transcritos de ementas de disciplinas específicas do curso.

Disciplina	Segmento grifado
Ecologia Aplicada	<p>Objetivos: 2) capacitar o aluno na busca por soluções efetivas para os problemas ambientais ligados aos principais temas da ecologia aplicada, [...] 3) oferecer ao aluno meios para desenvolver os temas de estudo propostos, a partir de uma abordagem de aprendizagem baseada em problemas e 4) Instigar o aluno a desenvolver um pensar crítico frente aos problemas ambientais da atualidade, motivando-o na busca por conhecimento adicional fora da sala de aula, com apoio de colaboradores (tutores) [...].</p> <p>Programa resumido: Ênfase será dada ao uso do método científico aplicado à Ciências Biológicas, à elaboração e redação de relatórios e à reflexão de termos pertinentes ao exercício da profissão.</p> <p>Programa: Método científico e resolução de problemas.</p>
Monografia II	<p>Objetivos: Dar ao aluno a oportunidade de: (a) fazer treinamento em método científico [...]</p>

Fonte: Autora.

De forma geral, é possível inferir que as ementas das disciplinas do curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas não indicam de forma clara e evidente como o ensino por investigação é trabalhado durante o processo de formação, ou se é utilizado como uma metodologia nas disciplinas do curso, se configura um conteúdo ou se uma abordagem de ensino. Entretanto, em algumas disciplinas, observou-se a indicação de que existe uma inserção, ao menos teórica.

5.3. Análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

É importante relacionar os resultados obtidos da análise dos documentos oficiais do curso com os dados obtidos e analisados a partir do novo documento de caráter normativo da Educação Básica brasileira, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), publicação de 2018.

O intuito desta pesquisa é discutir a formação inicial de professores de ciências sob a perspectiva investigativa. Por essa razão, é necessário analisar como a BNCC trata este assunto.

Como colocado na introdução deste trabalho, a BNCC recebe inúmeras críticas com relação a sua constituição, organização, e como documento normativo. Apesar de entendermos que muitas questões podem comprometer sua aceitação, devemos considerar que é o documento presente no sistema educacional atualmente, e vem sendo colocado para o trabalho na educação básica. Assim, sua análise buscou relacionar as indicações sobre a abordagem de interesse dessa pesquisa, o ensino por investigação, e as possíveis necessidades formativas dos professores para o desenvolvimento dessa abordagem, para discussões sobre como o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da ESALQ/USP contempla as recomendações presentes na BNCC (2018).

A BNCC (2018) apresenta uma discussão que propõe um trabalho interdisciplinar, não dividido em disciplinas escolares, mas sim em áreas do conhecimento. Nessa organização a disciplina de Ciências, ministrada no ensino fundamental, faz parte da área de Ciências da Natureza e, a disciplina de Biologia, ministrada no Ensino Médio, está inclusa na área de conhecimento denominada Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Essa área de conhecimento engloba o que agora chamados componentes curriculares: Química, Física e Biologia, sendo dividida em três temáticas: Matéria e Energia; Vida e Evolução e; Terra e Universo. Portanto, a BNCC não indica conteúdos de ensino, mas sim competências e habilidades, e objetos de conhecimento que devem ser trabalhados a partir dos eixos temáticos. De acordo com o documento, “a competência é definida como a mobilização de

conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8), ou seja, é aquilo que os estudantes deverão ser capazes de saber e/ou fazer. Quanto às habilidades “expressam as aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares” (BRASIL, 2018, p. 29).

A Base faz referência à inclusão da investigação logo ao apresentar as competências gerais. Uma delas apresenta relação com o ensino por investigação ao propor investigar causas e testar hipóteses e formular e resolver problemas e criar soluções:

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. (BRASIL, 2018, p. 9, **grifos nossos**).

Declara-se ainda que os cinco itinerários formativos, parte flexível do currículo da etapa do Ensino Médio, devem garantir a apropriação de procedimentos cognitivos e organizar-se em torno de alguns eixos estruturantes, como a investigação científica:

I – investigação científica: supõe o aprofundamento de conceitos fundantes das ciências para a interpretação de ideias, fenômenos e processos para serem utilizados em procedimentos de investigação voltados ao enfrentamento de situações cotidianas e demandas locais e coletivas, e a proposição de intervenções que considerem o desenvolvimento local e a melhoria da qualidade de vida da comunidade; [...] (BRASIL, 2018, p. 478, **grifo nosso**).

Cabe ressaltar que a investigação científica, que se baseia no “método científico”, considera atividades como: fazer observações, formular hipóteses, deduzir consequências, fazer observações para testar hipóteses e aceitar ou rejeitar a hipótese fundada nas observações (BORGES, 2010). Como já discutido em itens anteriores desta pesquisa, é necessário considerar a importância do futuro professor conhecer as etapas do método científico e saiba orientar etapas da investigação em sala de aula.

Buscou-se no documento as palavras-chaves selecionadas nessa pesquisa e *ensino por investigação* e as outras palavras-chaves relacionadas são mencionadas em 52 trechos do documento, sendo 17 deles direcionados às áreas de Ciências da Natureza (CN) e Ciências da

Natureza e suas Tecnologias (CNT). Neste trabalho, discutiremos os trechos que têm intersecções com especificidades destas áreas. Dos dezessete trechos destacados no documento, 16 relacionam-se ao ensino por investigação (QUADRO 6) e apenas um não se enquadrou na análise por não apresentar relação ao processo investigativo.

Quadro 6: Segmentos destacados e transcritos da BNCC.

Palavra-chave	Segmentos destacados
<i>Investigação</i>	Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da <i>investigação</i> científica.
<i>Investigação</i>	As unidades temáticas estão estruturadas em um conjunto de habilidades [...] mobilizam conhecimentos conceituais, linguagens e alguns dos principais processos, práticas e procedimentos de <i>investigação</i> envolvidos na dinâmica da construção de conhecimentos na ciência.
<i>Investigação</i>	Nessa perspectiva, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – [...] define competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de <i>investigação</i> e às linguagens das Ciências da Natureza.
<i>Situações-problema</i>	Em Matéria e Energia, no Ensino Médio, diversificam-se as <i>situações-problema</i> , referidas nas competências específicas e nas habilidades, incluindo-se aquelas que permitem a aplicação de modelos com maior nível de abstração e que buscam explicar, analisar e prever os efeitos das [...].
<i>Situações-problema</i>	Para que os estudantes aprofundem e ampliem suas reflexões a respeito dos contextos de produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico, as competências específicas e habilidades propostas para o Ensino Médio exploram <i>situações-problema</i> envolvendo melhoria da qualidade de vida, segurança, sustentabilidade, diversidade étnica e cultural, entre outras.
<i>Investigação e Situações-</i>	As análises, investigações, comparações e avaliações contempladas nas competências e habilidades da área podem ser desencadeadoras de

problema	atividades envolvendo procedimentos de <i>investigação</i> . Propõe-se que os estudantes do Ensino Médio ampliem tais procedimentos, introduzidos no Ensino Fundamental, explorando, sobretudo, experimentações e análises qualitativas e quantitativas de <i>situações-problema</i> .
Investigação	Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da <i>investigação</i> científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
Situações-problema	Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir <i>situações-problema</i> que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais.
Atividades investigativas	[...] é imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de <i>atividades investigativas</i> , bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações.
Investigação	Nesse sentido, não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de <i>investigação</i> que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza.
Investigação	Os processos e práticas de <i>investigação</i> merecem também destaque especial nessa área. Portanto, a dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de <i>investigação</i> , tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar

	atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área.
<i>Situações-problema</i>	Investigar <i>situações-problema</i> e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação.
<i>Situações-problema</i>	(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de <i>situações-problema</i> sob uma perspectiva científica.
<i>Investigação e situações-problema</i>	Por meio do desenvolvimento dessa competência específica, [...] espera-se que os estudantes possam se apropriar de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza como o aguçamento da curiosidade sobre o mundo, a construção e avaliação de hipóteses, a <i>investigação de situações-problema</i> , a experimentação com coleta e análise de dados mais aprimorados, como também se tornar mais autônomos no uso da linguagem científica e na comunicação [...].
<i>Situações-problema</i>	[...] é premente que os jovens desenvolvam capacidades de seleção e discernimento de informações que lhes permitam, com base em conhecimentos científicos confiáveis, investigar <i>situações-problema</i> e avaliar as aplicações do conhecimento científico e tecnológico nas diversas esferas da vida humana com ética e responsabilidade.
<i>Abordagem investigativa</i>	A <i>abordagem investigativa</i> deve promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido.

Fonte: Autora.

Infere-se que com relação ao ensino por investigação nas especificidades de ambas as áreas, o documento salienta em suas competências gerais a possibilidade de construção de um currículo de Ciências da Natureza que favorece o protagonismo do estudante ao estabelecer itens como pensamento científico, crítico e criativo; autoconhecimento e autocuidado; conhecimento, entre outros 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 revisitá-las de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2018, p. 322).

O ensino por investigação, definido no documento como “processo investigativo”, é apresentado como elemento central na formação dos estudantes e faz menção ao desenvolvimento contínuo e como fundamento para o surgimento de reflexões (SASSERON, 2018). De acordo com a BNCC o processo investigativo deve ocorrer por meio da promoção de atividades investigativas e que sejam abordadas as quatro modalidades de ação: 1- Definição de problemas; 2- Levantamento, análise e representação; 3- Comunicação; e 4- Intervenção. As modalidades de ação do processo investigativo consideram a diversidade de atividades envoltas na construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos e sobre a própria ciência (SASSERON, 2018). Considera-se importante apresentar tais modalidades de ações aos licenciandos durante o processo formativo, para que assim, compreendam de que maneira precisarão trabalhar com a investigação em sala de aula. Concordando com Sasseron (2018) “é preocupante a falta de formação para os docentes, já que é papel do professor como elaborador de questões a potencialização da construção de conhecimentos, e com as mudanças curriculares transpor as ações descritas no documento para o dia-a-dia escolar”.

É importante entendermos o papel do ensino por investigação nas aulas de Ciências e a importância de um documento como a BNCC trazer esse enfoque. Ao utilizar a investigação em sala de aula proporciona-se um ensino por meio de um papel ativo dos estudantes, o qual potencializa o desenvolvimento da alfabetização científica, considerada como um objetivo do ensino de ciências voltado para que o estudante possa conhecer as ciências, reconhecer os modos como as ciências compreendem fenômenos, estruturar ideias e pensamentos para a análise de fenômenos e situações de seu cotidiano e tomar decisões considerando tais aportes (SASSERON, 2018).

Destacou-se, ainda, que não basta apenas apresentar os conhecimentos científicos, mas sim proporcionar o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem e que isso deve ocorrer a partir da investigação:

[...] não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam

vivenciar momentos de **investigação** que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza. (BRASIL, 2018, p. 331, **grifo nosso**).

Neste momento da discussão, cabe analisar a real importância do professor conhecer o processo de investigação e seus elementos estruturantes para que de fato consiga proporcionar aos estudantes, possibilidades de investigar e participar ativamente do processo de aprendizagem. De acordo com Sasseron (2018) considera-se cinco principais elementos para a ideia de ensino por investigação:

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).

É notório o destaque a um processo de ensino-aprendizagem que vá além da apresentação dos conteúdos e isso exige do professor, não apenas saberes específicos mas também saberes pedagógicos. Tardif (2002) propõe dividir os saberes docentes em quatro diferentes saberes: os saberes da formação profissional (das ciências da educação e da ideologia pedagógica); os saberes disciplinares; os saberes curriculares e, por fim, os saberes experienciais. Concordando com Gauthier et al. (2006), todos os saberes são igualmente necessários para uma boa prática docente e ideias preconcebidas não colaboram para a formalização dos saberes necessários ao ensino, ensinar não consiste apenas em transmitir um conteúdo aos alunos, se fosse dessa forma, o saber necessário para ensinar se reduz apenas ao conhecimento do conteúdo da disciplina. No entanto, ensinar está muito além disso, e faz-se necessário buscar entender como a formação inicial do professor contribui para os saberes sobre o ensino por investigação.

Observou-se um destaque maior à orientações sobre situações-problema, buscando mostrar ao professor que a abordagem investigativa deve estar presente nas aulas de Ciência, por meio de atividades investigativas que promovam a exploração de situações-problema, como apontado no trecho:

Para que os estudantes aprofundem e ampliem suas reflexões a respeito dos contextos de produção e aplicação do conhecimento científico e tecnológico, as competências específicas e habilidades propostas para o Ensino Médio exploram situações-problema envolvendo melhoria da qualidade de vida, segurança, sustentabilidade, diversidade étnica e cultural, entre outras. (BRASIL, 2018, p. 550)

Considera-se essenciais as orientações sobre a utilização de situações-problemas pois podem auxiliar o professor a compreender como utilizar a abordagem investigativa nas aulas de Ciências e desenvolver suas atividades. Nesse sentido, notou-se que alguns trechos apontam papéis e/ou funções que o professor deve exercer durante o desenvolvimento das atividades, recomendando-se que o professor seja o orientador, estimulando os estudantes a participarem ativamente:

[...] é imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações. (BRASIL, 2018, p. 322).

Observou-se que a maioria dos trechos estão direcionados ao que esperar dos estudantes durante o processo de aprendizagem, porém, tanto o planejamento, quanto a origem da investigação e assunto a ser investigado decorrem de planejamento do professor, estando distante dos estudantes, não importando os questionamentos e interesse destes. Apenas um trecho apresenta uma habilidade na qual os próprios estudantes sejam os agentes ativos na construção da investigação:

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica. (BRASIL, 2018, p. 559).

Considera-se relevante orientações mais detalhadas acerca da utilização do ensino por investigação para que o professor compreenda de que maneira pode desenvolver suas aulas e, assim, auxiliem e orientem o trabalho do docente. No entanto, o documento apresenta orientações muito superficiais e que podem gerar dúvidas e ainda, concepções errôneas sobre a abordagem investigativa.

Embora o processo investigativo tenha sido mencionado como um dos elementos estruturantes das propostas curriculares, há ênfase pouco efetiva quanto à promoção da investigação com relação à orientações, propostas e informações direcionadas ao professor. Nesse sentido, nota-se que as poucas indicações presentes na BNCC para o docente promover o ensino por investigação em sala de aula, não auxiliam de fato os docentes a entenderem a abordagem ou a planejarem aulas investigativas. Não são apresentadas, por exemplo, dicas, propostas ou exemplos práticos para a realização de atividades investigativas em sala de aula.

Nesse sentido, cabe aos cursos de licenciatura preparar de fato os futuros professores para a realidade escolar. Se o documento normativo da educação básica não traz apontamentos suficientes para que em sua leitura o professor saiba como conduzir uma aula de ciências de maneira investigativa, se faz necessário que o curso o prepare para tal.

Na perspectiva do processo investigativo o professor tem a importante função de ser fonte de informação, orientando as ações investigativas dos estudantes como: ensinando-os a utilizar ferramentas de pesquisa, a analisar dados, a discutir informações, entre outras. Considerando que o documento normativo exige a utilização da investigação em sala de aula é esperado que os processos de formação de professores possam atender a este tema, formando professores capazes de analisar e produzir materiais adequados para que a investigação seja trabalhada. No entanto, não se encontrou segmentos, ao longo de todo o documento, que trouxessem orientações mais detalhadas aos professores.

Há menções à formação de professores na BNCC mas aparecem de tal modo a criar expectativas de que o documento normativo contribuirá não apenas para o alinhamento do currículo mas também, de políticas e ações referentes à formação de professores, à elaboração de conteúdos educacionais, entre outros. Além disso, a BNCC traz como uma das ações para a implementação e adequação da base à realidade local, a criação e disponibilização de materiais de orientação para professores, assim como, manter processos permanentes de formação docente. Apesar dessas menções não foram encontradas quaisquer diretrizes mais específicas sobre moldes, propostas e informações sobre possíveis materiais de apoio que poderiam auxiliar os professores no trabalho com a abordagem investigativa e/ou fundamentar a formação dos professores.

É preocupante a falta de formação para os docentes, já que é papel do professor como elaborador de questões a potencialização da construção de conhecimentos e com as mudanças curriculares transpor as ações descritas no documento para o dia a dia escolar.

A falta da aproximação, durante a formação inicial, com os documentos normativos e suas recomendações podem dificultar a construção de conhecimentos sobre o que de fato

ocorre na prática e, consequentemente, dificultar o trabalho do professor com a abordagem investigativa. Essas dificuldades apresentadas podem atrasar e dificultar a alfabetização científica, o incentivo de uma atitude investigativa, a autonomia, a tomada de decisão e solução de problemas nos alunos.

5.4. Análise das respostas do questionário

Buscou-se a partir das informações obtidas pela aplicação do questionário com os licenciandos(as) discutir sobre os acontecimentos na prática, assim como, relacionar o perfil dos licenciandos com seus conhecimentos do ensino por investigação.

Primeiramente, é importante destacar que foram obtidas apenas 20 respostas ao questionário, representando aproximadamente 16,67% dos licenciandos. No entanto, houve uma boa representatividade, ou seja, ao menos um licenciando de cada ano do curso respondeu ao questionário, conforme na tabela 2, tornando-se pertinente uma possível investigação sobre as mudanças que vieram a ocorrer ao longo dos anos, assim como, relacionar em qual medida de tempo de graduação os saberes e conhecimentos do ensino por investigação foram sendo modificados.

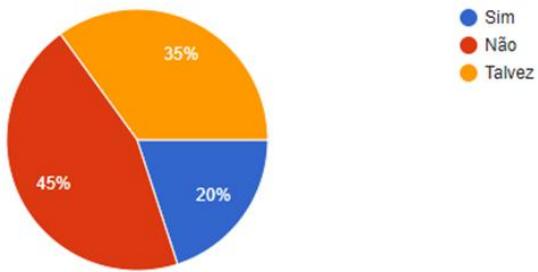
Tabela 2: Número de participantes conforme o semestre atual e ano de ingresso.

Semestre	Ano de ingresso	Número de participantes	Porcentagem (%) * valor aproximado
3º semestre	2020	3	2,5
5º semestre	2019	2	1,67*
7º semestre	2018	1	0,83*
9º semestre	2017	10	8,33*
11º semestre	2016	3	2,5
15º semestre	2015	1	0,83*
Total		20	16,67*

Fonte: Autora.

Um dado apontado pelas primeiras questões, utilizadas com o intuito de traçar um perfil dos participantes, foi o fato de 90% responderem que pretendem obter o título de licenciado(a). No entanto, quando questionados sobre a intenção de lecionar na educação básica, 45% respondeu que não, 35% talvez e apenas 20% respondeu que sim (Gráfico 1). Esses dados podem indicar a falta de motivação por parte dos futuros professores em de fato seguir a profissão.

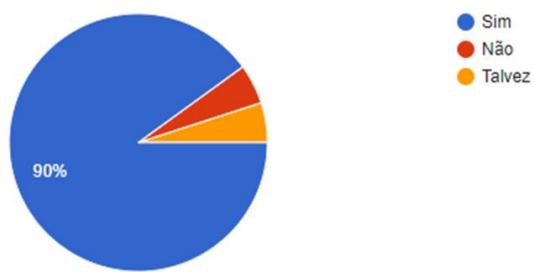
Gráfico 1: Relação da porcentagem de respostas conforme a intenção de lecionar na educação básica.



Fonte: Autora.

Buscou-se identificar se o curso de licenciatura aproxima os documentos normativos da educação básica aos licenciandos, dessa forma, questionou-se sobre disciplinas cursadas, até o momento do curso de formação que se encontravam, que abordaram documentos normativos para as atividades docentes, como os PCNs, Diretrizes Curriculares, BNCC, e outros. Os dados obtidos, organizados no Gráfico 2, exibem que apenas 90% dos licenciandos lembram-se de disciplinas que abordaram tais documentos. Sendo que apenas dois, do 9º semestre, selecionaram “não” e “talvez”, não indicando, portanto, alterações ao longo dos anos.

Gráfico 2: Porcentagem de respostas quanto à disciplinas que tenham abordado documentos normativos.



Fonte: Autora.

Como discutido anteriormente, a disciplina “Política e Organização da Educação Brasileira” pode suprir a questão sobre a história, alterações e recomendações de documentos oficiais regulamentadores da educação básica. As respostas dos licenciandos parecem indicar que a disciplina faz menção aos documentos mas, será importante analisar se a disciplina aborda ou não as recomendações da BNCC.

Como já descrito na metodologia, os questionários também foram analisados por análise de conteúdo, conforme Bardin (1997), sendo criadas categorias e subcategorias. Para a criação dessa categorização baseou-se em algumas das categorias desenvolvidas por Vilarrubia (2017). Nas tabelas e quadros a seguir estão dispostas as categorias e subcategorias

criadas a partir das questões seis e oito do questionário e o número de ocorrência de cada uma entre as respostas dos licenciandos.

Na tabela 3 estão dispostas a categoria e subcategorias relacionadas com as respostas da questão seis do questionário, que objetivou levantar o que os licenciandos entendem por “processo investigativo”, o que originou a categoria (1) Definição de “processo investigativo”. Pareceu haver, a partir das respostas, diferentes entendimentos, o que originou quatro subcategorias, explicitadas a seguir e no quadro 7.

Tabela 3: Categorias e subcategorias criadas a partir da questão 6 do questionário.

Categoria	Subcategorias	Número de respostas
(1) Definição de “processo investigativo”	(1.1) Situação Problema e Resolução de Problema	5
	(1.2) Olhar Crítico	3
	(1.3) Papel Ativo nas Etapas de investigação	10
	(1.4) Processo de ensino-aprendizagem	2

Fonte: Autora.

A subcategoria (1.1) Situação Problema e Resolução de Problema relaciona-se às respostas que revelaram uma preocupação dos licenciandos quanto à formulação, apresentação e criação de situações-problemas pelo professor e à resolução desses problemas pelos estudantes, envolvendo-os em uma investigação. A presença dessa subcategoria pode indicar que os licenciandos compreenderam que o ensino por investigação relaciona-se à construção de problemas, assim como, a busca pelas soluções destes problemas através de hipóteses e coleta de dados.

A subcategoria (1.2) Olhar Crítico relaciona-se às respostas que definiram o processo investigativo como sendo o desenvolvimento dos estudantes para a reflexão crítica do mundo e como o conhecimento científico é construído. A presença dessa subcategoria pode indicar que os licenciandos compreenderam aspectos importantes do ensino por investigação dentro da perspectiva da alfabetização científica, uma vez que esta, objetiva garantir uma formação cidadã e a compreensão dos conhecimentos científicos (LEITE, 2015). Nesse sentido, os licenciandos podem estar desenvolvendo durante a formação inicial uma compreensão de conceitos científicos, de habilidades para relacionar os diferentes conceitos científicos e como aplicá-los, da construção e desenvolvimento do raciocínio científico em novas situações no sentido de se posicionar propondo novas soluções para as questões que envolvam ciência (CARVALHO, 2014).

A subcategoria (1.3) Papel Ativo nas Etapas de Investigação ocorreu entre a maioria dos licenciandos e diz respeito às respostas que ressaltaram a importância do papel ativo do estudante na construção de novos conhecimentos, ressaltando o papel ativo em determinadas etapas do processo investigativo, como questionar, observar, analisar, concluir, entre outros. O fato da maioria das respostas destacar a importância do papel ativo dos estudantes pode indicar que os licenciandos compreendem que o ensino por investigação busca proporcionar uma maior autonomia do aluno e menor direcionamento do professor na aplicação do conhecimento em novas situações. Contudo, é pertinente citar que as respostas que explicitam essa subcategoria não apresentaram todas as etapas do processo investigativo ou o termo “método científico”, demonstrando uma relação mais indireta desses conceitos. Isso pode indicar que os licenciandos não desenvolveram compreensões acerca dos conceitos método científico dentro do ensino por investigação, o que se mostra preocupante pois concordando com Motokane (2015) o ensino por investigação pretende envolver os alunos num processo de descoberta científica autêntica. Considera-se que esse fato pode indicar ainda, que o licenciando não está ou não percebe vivenciar o processo investigativo durante o seu próprio processo formativo.

Já a subcategoria (1.4) Processo de ensino-aprendizagem relaciona-se às respostas que consideram o processo investigativo apenas como um processo de ensino-aprendizagem, não ressaltando características específicas desse processo.

Quadro 7: Subcategorias criadas a partir da questão 6 do questionário.

Subcategorias	Respostas dos participantes
Situação Problema e Resolução de Problema	“Um processo onde os alunos são estimulados a aprender conceitos científicos através de situações-problemas , gerando uma maior apropriação do conhecimento”
	“A partir de hipóteses , o estudante seja capaz de formar uma linha de raciocínio lógico mobilizando, também, conhecimentos prévios para a resolução de um problema ”
	“Criar situações- problema/ questionamentos que o aluno seja capaz de refletir sobre e solucionar ”
	“Como uma abordagem de ensino que, para construir o conhecimento do aluno, se baseia em metodologias ativas de forma que o aluno busque em suas próprias experiências dentro e fora de sala uma resolução para determinado problema ”
	“...deve visar o aprendizado através de problemática levantadas pelos professores e uma construção de resposta individual parq ser compartilhado entre os proporções alunos posteriormente”

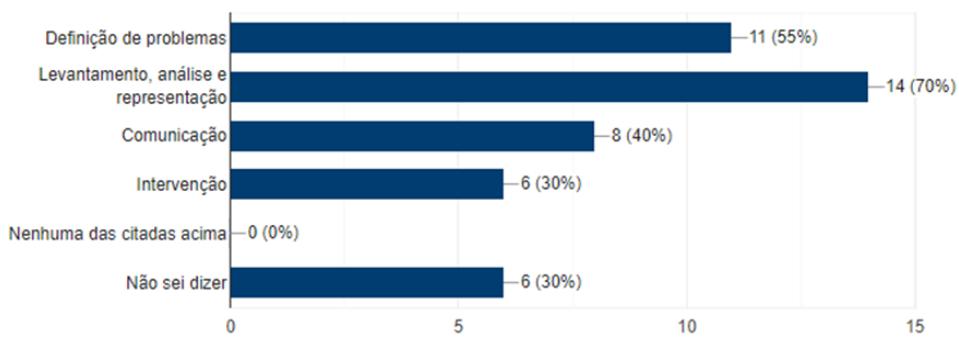
Olhar Crítico	<p>“Entendo como pensamento crítico”</p> <p>“É um processo o qual o aluno consegue ter uma visão crítica e reflexiva do mundo, conseguindo interpretá-lo com os conhecimentos adquiridos através da escola”</p>
	<p>“Um processo pelo qual o estudante passaria para aprender a conectar os conhecimentos de maneira reflexiva e crítica, sendo trabalhado ao longo de todo o ensino básico”</p>
Papel Ativo nas Etapas de investigação	<p>“...algo no sentido de estimular o aluno a desenvolver seu raciocínio antes de dar as respostas prontas”</p>
	<p>“Onde os alunos participam ativamente questionando, refletindo e discutindo”</p>
	<p>“Pesquisa teórica e prática, ou seja, a busca de informações pelo aluno para resolver a questão em si”</p>
	<p>“Aquele pelo qual um indivíduo participa ativamente do processo de entender como funcionam os fenômenos ao seu redor”</p>
	<p>“Tornar o aluno a "peça central" no processo pedagógico, sendo ele o responsável por chegar às conclusões das atividades propostas”</p>
	<p>“Uma forma de projetar metodologias de ensino que tenham o estudante como núcleo e que permitam uma revisão eficiente de aprendizados prévios ao mesmo tempo em que abre caminho a novos aprendizados”</p>
	<p>“A busca por conhecimento, o aluno deve ser instigado a também produzir seu conhecimento e a buscar mais informações”</p>
	<p>“...uma junção de atividades que incentivam o aluno a pesquisar e investigar sobre o assunto, compreendendo mais do conteúdo.”</p>
	<p>“...quando os alunos são indagados a pensar em algo e visam tirar suas próprias conclusões, tendo o professor como facilitador desse processo. Para isso, podem ser utilizados diferentes instrumentos e metodologias, que vão direcionar o aprendizado do aluno”</p>
	<p>“...uma ferramenta educacional que pode ser motivada pelos Docentes permitindo ao Aluno identificar seus conhecimentos, correlacioná-los, bem como identificar as lacunas presentes em seu processo educacional frente ao seu meio e à possíveis problemáticas enfrentadas”</p>
Processo de ensino-aprendizagem	<p>“Um princípio que norteia o ensino de ciências da natureza”</p>
	<p>“É a forma utilizada para conhecer melhor as outras esferas que permeiam o estudante e que tem influencia na qualidade do seu aprendizado...”</p>

Fonte: Autora.

Ainda considerando as recomendações da BNCC, como já discutido anteriormente, o processo investigativo é apresentado como elemento central na formação dos estudantes e deve ocorrer por meio da promoção de atividades investigativas e que sejam abordadas quatro

modalidades de ação: definição de problemas; levantamento, análise e representação; comunicação; e intervenção. Assim, os licenciandos foram questionados sobre quais seriam essas modalidades, objetivando identificar seus conhecimentos acerca das recomendações da BNCC e do processo investigativo.

Gráfico 3: Número de respostas conforme as modalidades de ação do processo investigativo.



Fonte: Autora.

As respostas parecem indicar uma falta de aproximação com a BNCC pois seis licenciandos não souberam indicar quais seriam as modalidades e, apenas 5 responderam corretamente indicando as quatro modalidades. Como destacado anteriormente, considera-se importante apresentar tais modalidades de ações aos licenciandos durante o processo formativo, para que assim, compreendam de que maneira precisarão trabalhar com a investigação em sala de aula e saibam exercer seu papel como elaborador de questões (SASSERON, 2018). Isso pode indicar ainda, que nenhuma disciplina, incluindo POEB, aborda de maneira aprofundada as recomendações da BNCC.

Um dado interessante é o fato de que todos os licenciandos que indicaram modalidades, selecionaram a modalidade de ação “levantamento, análise e representação”, o que pode indicar que os licenciandos relacionem essa ação à experimentação e problematização. Entretanto, é preocupante o fato de não compreendem que as demais modalidades também fazem parte do processo investigativo, indicando que não relacionam o processo investigativo com o método científico. Além disso, novamente não pareceu haver mudanças no conhecimento ao longo dos semestres, pois as respostas se diversificaram entre os semestres.

Buscou-se questionar os licenciandos sobre o que entendem por “utilizar o ensino por investigação”, que originou a categoria 2 – Interpretação de “utilizar o ensino por investigação”. Na tabela 4, estão dispostas as categorias e subcategorias das respostas relacionadas a essa questão e o número de ocorrência de cada uma entre as respostas.

Tabela 4: Categorias e subcategorias criadas a partir da questão 8 do questionário.

Categoria	Subcategoria	Número de respostas
(2) Interpretação de “utilizar o ensino por investigação”	(1.1) Situação Problema e Resolução de Problema	8
	(1.2) Olhar Crítico	1
	(1.3) Papel Ativo nas Etapas de investigação	6
	(2.1) Método científico e Papel ativo	1
	(2.2) Papel Ativo	2
	(Não se enquadram)	2

Fonte: Autora.

As respostas originaram seis subcategorias, explicitadas no quadro 8. Notou-se nessa categoria a presença das subcategorias 1.1, 1.2 e 1.3, sendo que a subcategoria de maior frequência foi a 1.1 Situação Porblema e Resolução de Problema. Infere-se que a presença dessas subcategorias sugere que os licenciandos consideram essas características do ensino por investigação relevantes. Vale destacar que duas respostas não se enquadram em nenhuma subcategoria pois não relacionaram características ou aspectos do ensino por investigação.

Criou-se ainda, duas novas subcategorias: a (2.1) Método Científico e Papel Ativo que comprehende uma resposta que explicitou que a utilização do ensino por investigação está relacionado ao papel ativo do estudante nos métodos da ciências, ou seja, na compreensão e ação no método científico e; a subcategoria (2.2) Papel Ativo que relaciona-se às respostas que preocupam-se com o papel ativo dos estudantes nas aulas, mas não necessariamente em etapas de investigação.

Notou-se que apenas uma resposta apresentou aspectos do “método científico”. Esse fato é preocupante pois do ponto de vista pedagógico, o processo científico é dividido em unidades menores e conectadas, que orientam os alunos e chamam a atenção para características importantes do raciocínio científico (MOTOKANE, 2015). Dessa maneira, a ausência da relação com o método científico pode prejudicar o acesso dos alunos à forma como o conhecimento científico é produzido e, consequentemente, prejudicar a chance do entendimento do mundo segundo a ciência (MOTOKANE, 2015). Se o próprio professor não comprehende o método científico, como irá desenvolver atividades investigativas com seus alunos?

Quadro 8: Subcategorias criadas a partir da questão 8 do questionário.

Subcategorias	Respostas dos participantes
Situação Problema e Resolução de Problema	“Processo de aprendizagem que o aluno busca as respostas para as perguntas e não obtém uma resposta única como verdade universal”
	“Apresentar situações-problemas aos alunos de forma que eles mesmos cheguem a conclusões sobre conceitos científicos”
	“Algo como dar uma situação problema e estimular os alunos a resolverem ”
	“...uma metodologia de ensino na qual primeiro seria apresentado ou levantado em conjunto aos alunos uma problematização e a partir disso, os estudantes pensariam e maneiras de solucionar o problema , construindo um conhecimento crítico”
	“...o professor deve levantar problemas para os alunos e os mesmos devem procurar as soluções... ”
	“ levantamento de problemas e identificação de soluções ; realização de experimentos para comprovar as hipóteses; etc”
	“ Projetar um problema hipotético para que o aluno, de forma autônoma, consiga através da pesquisa resolve-lo ”
Papel ativo nas Etapas de investigação	“Promover atividades ou discussões que provoquem os alunos a buscar respostas dentro de seu próprio universo de saberes e experiências, sem a ajuda direta de um professor, a não ser na orientação e coordenação...”
	“Constitui a escolha de uma metodologia e didática de ensino que procura colocar o Aluno como protagonista do seu processo educacional trazendo situações , cenários e colocando-o frente às suas realidade de modo a provocá-lo à identificar seus próprios conhecimentos e correlacioná-los”
	“ seria problematizar, investigar e, consequentemente chegar às possíveis conclusões... acredito que propondo essa temática investigativa, temos um novo cenário nas nossas escolas, onde o aluno ganha o papel principal... o professor não é o que "transmite" um determinado assunto de forma pronta e inquestionável; na realidade ele instiga a curiosidade e o resto é com o estudante ”
	“O professor tem papel de orientador e os alunos não são passivos na sala de aula, as atividades fazem com que os alunos participem, questionando, refletindo, propondo hipóteses sobre algum tema que foi proposto. Acredito que seja deixar com que os alunos participem da construção, confecção de uma experiência por exemplo e desenvolvam explicações para o seu resultado e formulem perguntas do por que acontece de determinada forma”
	“Proposição de situações que exijam do aluno participação ativa em seu aprendizado, seja com experimentos ou atividades de observação ”
	“Dar uma base solida no ensino, mas que deixa caminhos para o aluno seguir com seu interesse, ou seja, dar os meios para que ele busque a informação ”

	“Propor a descoberta de informação em conjunto com os alunos ”
Método científico e Papel ativo	“ Alunos no centro do processo de ensino e aprendizagem, conhecendo os métodos das ciências e refletindo sobre eles , de modo que ocorra a compreensão da área a nível do aluno reconhecer a presença das ciências E de seus objetos na sua vida cotidiana e saber opinar e/ou intervir sobre este assunto...”
Papel Ativo	“Incentivar o aluno a ser proativo, busca pelo conhecimento de forma ativa ”
	“Adaptar as aulas somente teóricas para aulas que envolvem os alunos , passar atividades que envolvam estudos de caso e incentivar os alunos na prática para aprender o conteúdo...”
Olhar crítico	“Instigar os alunos a descobrir coisas novas e a pensar criticamente ”
Não se enquadram	“A melhor metodologia ao ensino de ciência, atuando diretamente na formação de futuros cientistas”
	“...não sei responder por enquanto”

Fonte: Autora.

Os dados mostram que os licenciandos apresentam dificuldades em explicar o que é o ensino por investigação. Observou-se apenas uma resposta que apresentou o termo “método científico”, explicando que o uso dessa abordagem didática está relacionado com as etapas do método científico. Tal questão chamou atenção, pois espera-se que um curso de Ciências Biológicas, independentemente de possibilitar a formação em licenciatura, deveria privilegiar o ensino por investigação também nas disciplinas de conteúdo específico, e principalmente, o trabalho com o método científico. É importante que as atividades investigativas em aulas de ciências incorporem os aspectos do raciocínio científico autêntico (CHINN; MALHOTRA, 2002) e para isso os professores precisam sequenciar com cuidado as atividades, garantindo que os estudantes desenvolvam ao longo do processo habilidades para trabalharem com características de uma investigação, como levantar hipóteses, analisar dados, criar procedimentos práticos, entre outras.

Concordando com Chinn e Malhotra (2002) os professores precisam pensar na participação efetiva dos alunos em tarefas investigativas, de forma que eles se sintam motivados a resolver o problema proposto. Nota-se que os licenciandos se mostram preocupados com essa questão, já que a maioria das respostas ressaltaram a importância de apresentar situações-problemas e incentivar o papel ativo dos estudantes.

Além disso, como a maioria das respostas mencionaram nas questões anteriores, 6 e 8, sobre o papel ativo dos estudantes na construção do conhecimento e também sobre a orientação do docente nesse processo, buscou-se nas questões 10 e 11 do questionário,

perguntar especificamente sobre quais seriam os papéis do docente e dos estudantes durante o processo investigativo, sendo as respostas apresentadas nos gráficos 4 e 5.

Gráfico 4: Relação das respostas conforme o papel do professor no ensino por investigação.



Fonte: Autora.

Evidenciou-se que 80% dos licenciandos compreendem de fato que o papel do professor ao utilizar o ensino por investigação é construir situações-problemas orientando diálogos entre os estudantes. Com relação ao papel dos estudantes, observou-se que 75% dos licenciandos entendem que o papel deles deve ser planejar ações em busca de soluções de problemas (GRÁFICO 5). No entanto, 20% dos licenciandos apontaram que o principal papel do estudante é apenas participar ativamente das aulas através de perguntas, evidenciando uma contradição nas respostas dos licenciandos, pois quando questionados sobre as modalidades de ação, a maioria indicou que os estudantes precisam levantar, analisar e representar hipóteses. Sendo assim, essas respostas parecem inferir que os licenciandos não compreendem de fato qual o papel dos estudantes e que não relacionam que o papel ativo do estudante na aula deve ocorrer em todas as etapas da investigação, não apenas através de perguntas. Essas respostas contraditórias podem indicar que o trabalho com essa abordagem é pouco aprofundado ao longo do curso.

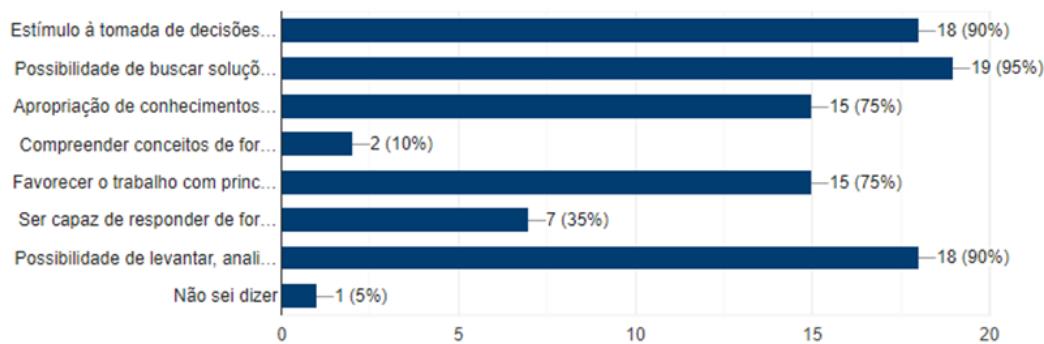
Gráfico 5: Relação das respostas conforme o papel dos estudantes no ensino por investigação.



Fonte: Autora.

Ainda com relação aos conhecimentos sobre o ensino por investigação, os licenciandos foram questionados sobre quais vantagens acreditam serem proporcionadas aos estudantes advindas da utilização dessa abordagem nas aulas de Ciências e, conforme ilustrado no Gráfico 6: 1 não soube indicar vantagens; 2 indicaram favorecer a compreensão de conceitos de forma passiva; 7 indicaram possibilitar o estudante ser capaz de responder de forma adequada perguntas realizadas pelo professor e; apenas 6 responderam corretamente, indicando que as vantagens seriam o estímulo à tomada de decisões e autonomia, possibilidade de buscar soluções para problemas, apropriação de conhecimentos científicos, favorecer o trabalho com princípios do método científico e possibilidade de levantar, analisar e representar hipóteses.

Gráfico 6: Relação das respostas conforme vantagens em utilizar o ensino por investigação.



Fonte: Autora.

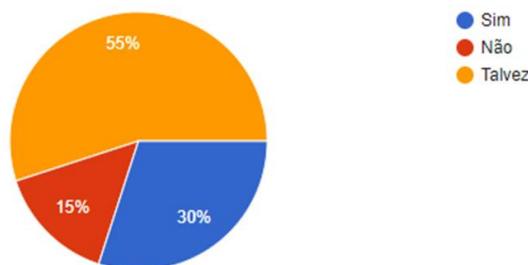
Considera-se de suma importância a preocupação de uma educação científica que transcendia a exclusiva memorização de conceitos científicos sem contextualização e/ou aplicação em situações reais. Levando isso em consideração, é preocupante que quatro licenciandos não indicaram que uma vantagem seria favorecer a apropriação de conhecimentos científicos e outros quatro o trabalho com princípios do método científico. Do ponto de vista pedagógico, o processo científico é dividido em unidades menores, conectadas, que orientam os alunos e chamam a atenção para características importantes do raciocínio científico (MOTOKANE, 2015). Dessa maneira, a ausência da relação com o método científico pode prejudicar o acesso dos alunos à forma como o conhecimento científico é produzido e, consequentemente, prejudicar a chance do entendimento do mundo sob o ponto de vista da ciência (MOTOKANE, 2015).

A análise das respostas às primeiras questões levam a reflexão sobre a necessidade de aprofundamento das discussões sobre ensino por investigação no curso de Ciências Biológicas

da ESALQ/USP. Observou-se que os licenciandos compreendem a importância de apresentar situações-problemas e do papel ativo dos estudantes nas etapas de investigação. No entanto, as respostas evidenciam a ausência ou insuficiente conhecimentos sobre a abordagem do ensino por investigação, pois nenhuma resposta englobou completamente todas as características do processo investigativo e muitas se mostraram contraditórias.

Esse fato se expressa ainda mais nas respostas da questão 20 do questionário, a qual questionou-se os licenciandos quanto ao sentimento de estarem preparados para o trabalho com essa abordagem. Apenas 30% dos licenciandos, ou seja, seis deles, mencionaram se sentirem preparados para trabalhar com essa abordagem didática.

Gráfico 7: Porcentagem de respostas sobre estarem preparados para trabalhar com a investigação.



Fonte: Autora.

Buscou-se compreender quais conhecimentos os licenciandos possuem sobre a abordagem investigativa e sua inserção na BNCC e se consideram-se capazes de trabalhar com essa abordagem. Dessa forma, nas questões seguintes buscou-se identificar de que forma o curso contempla a investigação e proporciona saberes aos licenciandos, assim como, se o contato com essa abordagem ocorre por meio de disciplinas de conhecimentos específicos ou pedagógicos, por meio de atividades no ambiente escolar e/ou outros meios.

Quando questionados sobre disciplinas cursadas até o momento que tenham abordado ou utilizado o ensino por investigação e como avaliam a experiência, sete licenciandos disseram não se lembrar de nenhuma disciplina. Já com relação aos licenciandos que se recordaram de disciplinas e avaliaram a experiência, três citaram apenas disciplinas pedagógicas, didática e metodologia do ensino de ciências, destacando que:

L8: “Didática e Metodologia do ensino de ciências: [...] Em didática desenvolvemos uma aula no estágio que tinha o ensino por investigação como inspiração e tanto em didática quanto em metodologia tivemos a teórica.”

L15: “Didática: Sobretudo teórica, [...] o conteúdo foi abordado durante uma aula, junto com a disponibilização de artigos e vídeos a respeito. Durante a aula, entretanto, não me recordo de haver algum tipo de ênfase nas vantagens do ensino por investigação, mas sim uma explicação mais básica do que é o ensino por investigação”

L17: “Didática: [...] a experiência tenha sido tanto teórica quanto prática. Fizemos o papel dos alunos e dos professores, pois foi passado um roteiro com os materiais necessário para desenvolver uma experiência que estava relacionada a um assunto muito decorrente, o problema ambiental causado pelo derramamento de petróleo nos oceanos. A partir da experiência haviam reflexões e questões sobre o tema e conceitos científicos envolvidos.”

Apenas um licenciando relatou ter tido contato com a abordagem investigativa na disciplina pedagógica, Introdução aos Estudos da Educação, e em uma disciplina específica, Ecologia Aplicada, relatando que:

L1: “Na primeira disciplina foi teórica, onde aprendemos sobre o conceito, já na segunda foi uma experiência prática onde pudemos exercer o ensino por investigação ao lidarmos com uma situação problema e propor uma solução”

O restante dos licenciandos relataram somente disciplinas específicas, por exemplo:

L6: “Ecologia de populações e Ecologia de comunidades: [...]me refiro a um trabalho inserido dentro da disciplina, em que devíamos observar uma situação na prática e apresentar uma hipótese e contextualização dos processos. [...] recebímos provinhas que continham problemas e através do diálogo com os colegas devíamos solucioná-los”

L7: “Ecologia de comunidades e Fisiologia vegetal: [...]Tivemos que realizar uma pequena pesquisa, a qual pudemos verificar na prática a teoria estudada em sala de aula. Além disso, pudemos entender qual o processo de uma pesquisa”

L10: “Ecologia de populações: O professor toda semana apresentava para a gente situações problemas que envolviam problemas reais e em grupo tínhamos que discutir e apresentar soluções”

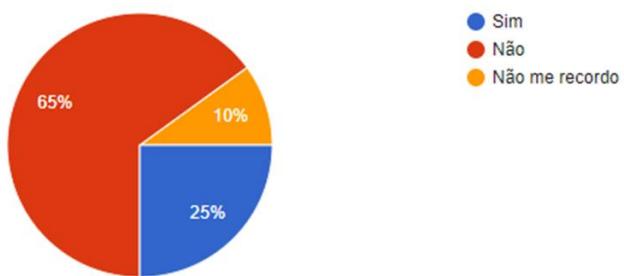
L12: “Citogenômica e Epigenética: Toda aula era composta por situações problemas, nas quais os alunos, ao lerem a bibliografia recomendada, teriam que resolver”

Cabe destacar que não pareceu haver mudanças de disciplinas e suportes com relação aos semestres nos quais os licenciandos se encontram, pois dos sete que não indicaram disciplinas: quatro encontram-se no 9º semestre; um no 7º semestre; um no 3º semestre; e um no 5º semestre. Dos licenciandos que indicaram disciplinas e detalharam a experiência estão em diferentes semestres.

As respostas parecem evidenciar que os licenciandos vivenciam o ensino por investigação, principalmente, através de situações-problemas em disciplinas específicas. Percebeu-se que muitos indicaram a disciplina “Ecologia Aplicada”, provando que, como discutido anteriormente na análise das ementas, a disciplina objetiva dar ênfase ao método científico e capacitar o licenciando na busca por solução de problemas. Porém, algumas respostas como: “[...]a proposta da matéria era ser completamente prática, com viagens pedagógicas **para ilustrar os conceitos aprendidos**” e “[...]proporcionaram vivências **práticas e teóricas** acerca do ensino por investigação, possibilitando experiências positivas que nos provocou a **colocar em prática os conhecimentos** que nos eram apresentados ao longo da Disciplina[...]" se mostraram contraditórias pois o ensino por investigação não objetiva ilustrar conceitos ou colocar em prática os conhecimentos. Essas respostas indicam uma falta de clareza com relação à definição do termo investigação.

Com relação as disciplinas pedagógicas notou-se uma aproximação mínima dos licenciandos com o ensino por investigação. As experiências foram quase sempre teóricas, onde puderam compreender o conceito de ensino por investigação e se aproximar minimamente com essa abordagem através de estudos teóricos. Isso fica ainda mais evidente na questão 15 do questionário, quando questionados sobre ter oportunizado, durante alguma disciplina, de aplicar o ensino por investigação em escolas de educação básica, pois 65% disseram não ter tido a oportunidade de aplicar uma atividade investigativa e 10% não se recorda, ou seja, 15 licenciandos não tiveram a oportunidade de aplicar a investigação em sala de aula, conforme ilustrado no gráfico 8.

Gráfico 8: Relação das respostas conforme oportunidade de aplicação do ensino por investigação.



Fonte: Autora.

É preocupante o curso de formação inicial não proporcionar aos licenciandos a aplicação do ensino por investigação, pois dificilmente irão desenvolver aquilo que não tiveram a oportunidade de aprimorar. Ninguém promove a aprendizagem de conteúdos por meio de uma didática que não pratica e domina. Assim, quando o futuro professor declara que não teve a oportunidade de planejar, discutir e aplicar uma determinada abordagem didática, presente em um documento normativo, é de se questionar como poderá ensinar, quando for exercer sua profissão, através dessa abordagem e assim, desenvolver uma aprendizagem crítica e reflexiva.

Dos cinco licenciandos que relataram ter tido a oportunidade de aplicar a investigação em sala de aula, um relatou ser durante um projeto relacionado ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), e não durante uma disciplina. Já os outros quatro destacaram que:

L8: “Foi muito bacana, desenvolvemos uma atividade sobre PANCs na qual os alunos tiveram que classificar as plantas [...]”

L9: “A ideia foi legal e as discussões a partir dela também, mas não houve uma boa devolutiva, [...]”

L10: “Levamos os alunos para caminhar pelo bairro onde vivem e apresentamos conceitos do dia a dia, [...] muitos dispersaram e não participaram”

L20: “Foi trabalhosa, exigiu estudo, planejamento, estudo, aplicação, observação e avaliação sobre todo o processo [...]”

Nota-se que nenhuma resposta sobre a experiência vivenciada durante a formação apresentou etapas de investigação ou situações problemas. Acredita-se pouco provável que os licenciandos tenham de fato compreendido como utilizar o ensino por investigação e, por essa razão, considera-se essencial que o curso de formação inicial oportunize momentos de aplicação, discussões e reflexões.

Nas questões 17 e 18 do questionário foi pedido aos licenciandos que indicassem disciplinas que pudessem abordar o ensino por investigação com relação ao seu planejamento e desenvolvimento e o motivo da escolha, destacando-se as respostas:

L18: “Política e Organização da Educação Brasileira e Didática: são Disciplinas que além de apresentar conceitos da área educacional, nos apresentam cenários e hipotéticos de reflexão e aplicação do que nos é ensinado”

L15: “Introdução aos Estudos da Educação, Estágio Curricular em Licenciatura, Didática, Metodologia do Ensino em Ciências: por serem introdutórias e eu acreditar que quanto mais cedo o envolvimento com um conceito, melhor ele pode ser desenvolvido; as demais por crer que nelas são trabalhadas ideias mais práticas de ensino e onde o ensino por investigação poderia auxiliar durante os estágios”

Já quando solicitado que descrevessem disciplinas com potencial para utilizar o ensino por investigação durante as aulas, destacaram-se respostas como:

L4: “Todas as disciplinas do curso poderiam utilizar o método, pois todas as áreas da ciência são passivas de discussões e proposições de situações problema que devam ser discutidas e resolvidas por meio de conceitos científicos”

L15: “A partir do momento em que o ensino por investigação colabora com o desenvolvimento de atividades e argumentos com base na experimentação científica, imagino que a aplicabilidade é possível em qualquer disciplina, ainda que apenas em determinados momentos”

L18: “Ecologia Aplicada, Citogenômica e Epigenética, Ecologia de Populações: São Disciplinas que nos provocam e permitem vivenciar o método investigativo, nos colocando como protagonistas [...]”

Nessas respostas pareceu que os licenciandos se recordaram dos aspectos do método científico e sua relação com o ensino por investigação e compreenderam que o ensino por investigação pode estar inserido em todas as disciplinas desde que conduzida corretamente.

Por fim, solicitou-se aos licenciandos que indicassem as contribuições de orientações recebidas durante a formação inicial com relação ao planejamento e desenvolvimento do ensino por investigação. Indicou-se, principalmente, que as orientações contribuíram para pensar em propostas diferenciadas de ensino e outros indicaram que favoreceram o

pensamentos sobre a atividade científica. No entanto, quatro licenciandos disseram que não contribuíram, conforme o gráfico 9.

Gráfico 9: Porcentagem das respostas conforme avaliação das orientações recebidas durante o curso.



Fonte: Autora.

É relevante mencionar que as respostas, em contrapartida das incertezas discutidas na análise dos PPPs e ementas, no que se refere ao ensino por investigação, indicam que algumas disciplinas contemplam essa abordagem, no entanto, indicam a necessidade de aprofundar e/ou proporcionar momentos que possam aplicar em sala de aula. Considera-se que apenas vivenciar o ensino por investigação, seja nas disciplinas específicas ou pedagógicas, não seja suficiente para preparar os futuros professores a utilizarem a abordagem em suas aulas de ciências, necessitando de momentos em estágios curriculares, por exemplo, para que exercitem conhecimentos sobre tal abordagem.

Por fim, com relação aos dados sobre a forma como o curso de licenciatura contempla a investigação e proporciona saberes aos licenciandos, notou-se que o contato ocorre por meio de disciplinas de conhecimentos específicos ou pedagógicos, no entanto são pouco aprofundados. Além disso, poucos licenciandos apontaram ter oportunidade de aplicar o ensino por investigação no ambiente escolar e/ou outros meios.

5.5. A relação entre os documentos e as respostas dos licenciandos

Tendo em vista que o objetivo geral deste trabalho é identificar como o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da ESALQ considera o ensino por investigação, é pertinente finalizar essa escrita com uma discussão geral que relate as análises dos documentos com as respostas dos licenciandos.

Primeiramente, considerando os resultados obtidos pelos PPPs observou-se que alguns trechos indicaram que os licenciandos são incentivados a discutirem e resolverem situações-

problemas, resultados que corroboram as respostas dos licenciandos ao questionário, já que muitos indicaram disciplinas que trabalham os conteúdos a partir dessa abordagem.

Além disso, quanto às ementas das disciplinas observou-se descrições insuficientes sobre a abordagem investigativa e a falta de indicações claras sobre como o ensino por investigação é trabalhado, sendo que apenas em três ementas identificou-se uma breve inserção, ao menos teórica, sobre uma possível abordagem investigativa, essa questão também reflete nas respostas dos licenciandos, pois apontaram terem tido contato, mesmo que minimamente, com essa abordagem em disciplinas como Ecologia de Comunidades, Didática e outras. No entanto, as disciplinas citadas pelos estudantes não foram necessariamente as disciplinas nas quais em suas ementas indicaram o uso da abordagem investigativa, como no caso das disciplinas Monografia II e Instrumentação para o Ensino de Ciências Biológicas. Tal questão leva a refletir que, nem sempre, o que é descrito na ementa revela o que o professor realiza em sala de aula.

Quanto às contribuições do curso para aprendizagens e a inserção do ensino por investigação na nova BNCC, os resultados se mostram preocupantes, pois poucos licenciandos indicaram corretamente as características do processo investigativo, como foi o caso das modalidades de ação. Desse resultado surge o seguinte questionamento: como o futuro professor irá trabalhar com o processo investigativo em suas aulas de ciências se não conhece suas características e como conduzir suas etapas? Quer dizer que ao chegar ao ambiente escolar o futuro professor irá receber as orientações curriculares, de acordo com a nova BNCC, terá seu primeiro contato com a abordagem investigativa e terá que pesquisar, ou pior, supor, como trabalhar com o processo investigativo, acreditando que está trabalhando da maneira correta, quando na verdade, pode não estar. Soma-se a essa preocupação o fato de não existirem propostas de formação em serviço para que os professores conheçam as propostas dos documentos ou possam se apropriar de recomendações oficiais.

As respostas dos licenciandos permitiram, portanto, compreender que ainda existe uma distância entre a formação inicial oferecida pelo curso de Ciências Biológicas da ESALQ/USP no que tange o ensino por investigação e sua inserção na BNCC.

Os resultados indicam a falta de aproximação dos licenciandos, durante o curso de formação inicial, com a abordagem investigativa, o que pode influenciar numa futura dificuldade em trabalharem com essa abordagem em sala de aula, já que não compreendem do que se trata e menos ainda, como conduzir o processo de investigação.

Os dados dos questionários revelaram que os licenciandos não receberam formação para trabalhar com essa abordagem, pois poucos descreveram se sentirem preparados, ou

ainda o que compreendem, ou como podem utilizar o ensino por investigação. Tendo em vista as características do ensino de ciências e biologia e as recomendações atuais dos documentos oficiais, podemos inferir que os licenciandos serão inseridos no mercado de trabalho com uma formação pouco condizente com o que se espera que desenvolvem em sala de aula. Tal fato tem implicações diretas na formação de estudantes do ensino básico, críticas a um ensino conteudista e sem relação com o que se entende por produção de conhecimentos científicos, e nos possíveis resultados em provas avaliativas ou no desenvolvimento das habilidades esperadas e descritas nos documentos oficiais.

Considera-se que por melhor e mais atualizada possível possa ser uma estrutura curricular de um curso de formação de professores, não é possível durante o curto espaço de tempo de uma formação inicial abranger todos os temas e conteúdos necessários para a prática docente, alguns assuntos precisam, ao menos, estar introduzidos nos currículos de formação, e com relação ao tema ensino por investigação os dados desse trabalho indicam a necessidade de realizar mudanças curriculares no curso, mudanças essas que não devem ser apenas com relação às disciplinas pedagógicas, nas quais os futuros professores compreendem e aprendem a trabalhar com a investigação mas também, com relação às disciplinas específicas, para que o licenciando vivencie em sua própria formação a investigação e relate com o fazer ciência e com a prática docente.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo das análises dos PPPs e das ementas notou-se que esses documentos não especificam claramente a trajetória do curso e nem sobre suas atualizações, não revelando quais oportunidades o curso proporciona aos licenciandos acerca do ensino por investigação. As informações presentes nos PPPs não foram suficientes para afirmar como essa abordagem é apresentada e trabalhada com os licenciandos. No entanto, alguns trechos do documento indicaram as possibilidades de trabalho com o ensino por investigação durante a formação inicial.

As informações presentes nas ementas das disciplinas específicas e pedagógicas não indicaram de forma clara e evidente como o ensino por investigação é trabalhado, nem como abordagem da disciplina ou em discussões sobre o conceito em si, ou seja, se configura um conteúdo ou se uma abordagem de ensino. Essa descrição aparece em três disciplinas, de um total de cinquenta e duas, porém como uma breve inserção, ao menos teórica.

Acredita-se que com o entendimento adequado do que caracteriza uma investigação, é possível desenvolver atividades muito ricas com pouquíssimos recursos. No entanto, a formação inicial precisa criar oportunidades para o futuro professor vivenciar e praticar o ensino por investigação. Mediante as análises e discussões feitas da BNCC (2018), buscando relacionar as indicações sobre a abordagem investigativa e as possíveis necessidades formativas dos professores, considera-se que mesmo diante das recomendações do documento normativo da educação básica, o curso da ESALQ/USP não aprofunda as oportunidades aos seus estudantes para que aprendam sobre o tema, pois é necessário que os futuros professores compreendam o processo investigativo, suas modalidades de ação, suas características e as dificuldades e possibilidades de trabalho em sala de aula, como a utilização de situações-problemas e a relação do ensino por investigação com as etapas do método científico. No entanto, como identificado junto aos licenciandos por meio das respostas do questionário, os conhecimentos que possuem quanto a inserção do ensino por investigação na BNCC (2018) se mostram pouco aprofundados, já que muitas respostas foram contraditórias e insuficientes.

As análises do questionário apontaram ainda que os licenciandos compreendem a importância de apresentar situações-problemas e do papel ativo dos estudantes nas etapas de investigação ao trabalhar com o ensino por investigação. Porém, evidenciou-se a ausência ou insuficiente abordagem da investigação, pois nenhuma resposta englobou completamente todas as características do processo investigativo. Isso também se evidenciou através da

avaliação dos licenciandos quanto ao acesso a essa abordagem no decorrer da formação inicial, pois nenhum estudante indicou que as orientações proporcionadas pelo curso contribuíram para a aplicação de atividades investigativas, sendo que apenas seis licenciandos indicaram se sentirem preparados para trabalhar com essa abordagem didática em sala de aula.

Além disso, a partir da visão dos licenciandos, infere-se que não houveram mudanças curriculares ao longo dos anos, mesmo após a publicação e oficialização da nova BNCC (2018), refletindo nos conhecimentos dos licenciandos acerca do ensino por investigação ao longo dos anos.

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, iniciando pelos documentos, PPPs e ementas, que refletem as propostas educacionais do curso, para que esses descrevam a formação oferecida pela instituição, e esta esteja em consonância com o que se espera para uma atuação docente capaz de atender as características dessa área do conhecimento e também as recomendações nacionais presentes na BNCC para o ensino de ciências.

REFERÊNCIAS

- AKERSON, V. L.; HANUSCIN, D. L. Teaching nature of science through inquiry: results of a 3-year professional development program. **Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the Association for Research in Science Teaching**. v. 44, n. 5, p. 653-680, 2007.
- 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. de. **Pesquisa-ação e atividades investigativas na aprendizagem da docência em ciências**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- AZEVEDO, M. C. S. et al. 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, 2004.
- 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.
- BARROW, L. H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. **Journal of Science Teacher Education**, v. 17, n. 3, p. 265–278, 2006.
- BONZANINI, T. K. A formação docente e os diferentes momentos de instrumentação para o exercício da profissão. **Textos FCC**, Prêmio Professor Rubens Murillo Marques, v. 57, n. 1, p. 53-86, 2019.
- 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, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília: Secretaria da Educação Básica, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica**. Brasília, 2019.
- BRASIL. **Lei nº 10.436**, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 2002.

BRASIL. **Decreto nº 5.626**, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Diário Oficial da União. Brasília, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação (2001). **Diretrizes Curriculares para os Cursos de Ciências Biológicas**. PARECER CNE/CES No. 1301/2001, de 6 de novembro, 2001.

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.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação Conselho Pleno**. Resolução nº 1 e nº 2, de 18 e 19 de fevereiro de 2002.

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.

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

CARVALHO, P. M. A. A influência das mudanças da legislação dos professores: As 300 horas de estágio supervisionado. **Ciência & Educação**. Bauru, v.7, p.113-122, 2001.

CARVALHO, A. M. P. de; PÉREZ, D. G. Formação de professores de ciência. 8.ed. **São Paulo: Editora Cortez**, 2006.

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.

CHINN, C.; MALHOTRA, B. A. Epistemologically Authentic Inquiry in Schools: A Theoretical Framework for Evaluating Inquiry Tasks. **Science Education**, v. 86, n. 2, p.175-218, 2002.

COLBURN, A. An Inquiry Primer. **Science Scope**, v. 23, n. 6, p.42-44, 2000.

CRAWFORD, B. A. Embracing the Essence of Inquiry: New Roles for Science Teachers. **Journal Of Research In Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching**, v. 37, n. 9, p. 916-937, 2000.

- DEWEY, J. Democracia e educação: introdução à filosofia da educação. Trad. **Godofredo Rangel e Anísio Teixeira**, 3.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.
- FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: um olhar da área de Ciências da Natureza. **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 158-171, 2018.
- 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 de Mestrado, UNESP, Bauru.
- GAUTHIER, C et al. Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Trad. Francisco Pereira, 2.ed. Ijuí: UNIJUÍ, 1998. GRILLO, M. C. Percurso da Constituição da Docência. **A Docência na Educação Superior: Sete olhares**. Porto Alegre: Evangraf, 2006.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIL-PÉREZ, D; CARVALHO, A. M. P. Formação de professores de ciências: tendências e inovações. 5. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2001.
- 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.
- LIBÂNEO, J. C. Organização e gestão da escola. **Teoria e prática**, v. 5, 2004.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química professor/pesquisador**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000.
- MARCELO GARCIA, C. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Portugal: Porto Editora, 1999.
- MARCELO GARCIA, C. Investigacion sobre formacion 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 Didática de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas de la Universidade de Extremadura, 1995.
- MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 8. ed. São Paulo: HUCITEC/ABRASCO, 2004.
- MOTOKANE, T. M. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio**, v. 17, p.115-37, 2015.

- 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, v. 11, n. 3, p. 1-17, 2016.
- MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. de C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 9, p. 89-111, 2007.
- 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.
- OLIVEIRA, A. L.; OBARA, A. T. O ensino de Ciências por investigação: vivências e práticas reflexivas de professores em formação inicial e continuada. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 65-87, 2018.
- OLIVEIRA, A. C. D. de. **Alfabetização Científica e Tecnológica na formação inicial de professores de química**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos.
- PASSOS, C. G.; DEL PINO, J. C. O curso de Licenciatura em Química da UFRGS, sob o olhar de seus discentes e docentes. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, p. 1-12, 2009.
- PAROLIN, I. Professores formadores: a relação entre a família, a escola e a aprendizagem. **Curitiba: Positivo**, 2005.
- 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. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. VI ENPEC: ABRAPEC**, 2007.
- 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.
- SANTANA, R. S.; FRANZOLIN, F. As pesquisas em ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: o estado da arte. **Ensino em Re-Vista**, p. 504-521, 2016.
- 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.
- SCHNETZLER, R. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química nova**, v.25, n. 1, p. 14-24, 2002.

- SCHÖN, D. A. Preparando os profissionais para as demandas da prática. In: SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo desing para o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- SCHWARTZ, R. S., LEDERMAN, N. G., CRAWFORD, B. A. Developing views of the nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. **Science Education**, v. 88, n. 4, p. 610-645, 2004.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico.** 23^a ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- SILVA, L. C. L.; O método científico: algumas relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. **Kínesis-Revista de Estudos dos Pós-Graduandos em Filosofia**, v.2, n.3, p. 306-315, 2010.
- SUART, R. D. 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.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. **Projeto político pedagógico.** Licenciatura em ciências biológicas, 2015.
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. **Projeto político pedagógico.** Bacharelado em ciências biológicas, 2015.
- 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. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- ZÔMPERO, A. F.; LABÚRU, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, 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.

ANEXOS

ANEXO A

QUESTIONÁRIO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

O Trabalho de Conclusão de Curso denominado “O ensino por investigação na formação inicial de professores: focalizando a Licenciatura em Ciências Biológicas da ESALQ/USP” objetiva identificar como o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da ESALQ/USP considera o ensino por investigação. Com o intuito de complementar os dados de documentos oficiais, o trabalho buscará junto à vocês, aos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da ESALQ/USP, identificar os conhecimentos que possuem sobre o tema ensino por investigação, como entendem a inserção do tema na BNCC e como avaliam o acesso a essa abordagem no decorrer da formação inicial.

Ao participar desta pesquisa você contribuirá para o levantamento de dados e terá a liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo. O participante tem liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa sem penalização alguma por isso.

As respostas obtidas por meio do questionário online serão analisadas apenas pelas pesquisadoras, sem a identificação dos respondentes. Todas as informações coletadas nesta pesquisa são estritamente confidenciais. Somente as pesquisadoras terão conhecimento de sua identidade e se comprometem a mantê-la em sigilo.

Não haverá gasto e nenhum beneficiamento monetário aos respondentes. Espera-se que esta pesquisa possa contribuir para uma reflexão sobre formação inicial de professores sob a perspectiva investigativa. As pesquisadoras se comprometem em entregar uma cópia do relatório final aos participantes investigados.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Dessa forma, preencha o item que se segue neste formulário: Aceito participar, de forma livre e esclarecida, da pesquisa, autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos nesta pesquisa e confiro que recebi cópia deste termo de consentimento.

Li e aceito participar, de forma livre e esclarecida, da pesquisa:

(Ao final você receberá uma cópia deste termo de consentimento)

() Aceito () Não aceito

(Seu e-mail será registrado quando você enviar este formulário)

Contatos da equipe de pesquisa:

Beatriz Pires Fernandes email: beatriz.pires.fernandes@usp.br

Profª Taitiâny Kárita Bonzanini email: taitiany@usp.br

Departamento de Economia, Administração e Sociologia da ESALQ/USP

Av. Pádua Dias, 11.

Questionário

(1) Nome: _____

(Estritamente confidencial. É garantido o sigilo de todas as informações ao publicar os resultados da pesquisa.)

(2) Semestre: _____

(3) Pretende obter o título de Licenciado(a)? () Sim () Não () Talvez

(4) O curso de formação inicial, ou seja, a licenciatura, visa formar profissionais que atuem principalmente na educação básica. Sua intenção é lecionar na educação básica? () Sim () Não () Talvez

(5) Se lembra de disciplinas cursadas, até o momento do seu curso de formação, que tenham abordado documentos que orientam as atividades docentes, como: PCNs, Diretrizes Curriculares, Base Nacional Comum Curricular, e outros?

() Sim () Não () Talvez

(6) Na BNCC é possível encontrar a seguinte descrição: "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. (MEC, 2017, p.322)"

Nesse sentido, o que você entende por: "processo investigativo" ?

(7) De acordo com a BNCC, quais as modalidades de ação do processo investigativo?

() Definição de problemas

() Levantamento, análise e representação

() Comunicação

- Intervenção
- Nenhuma das citadas acima
- Não sei dizer

(8) Em sua visão, o que seria utilizar o ensino por investigação?

(9) Quais vantagens você acredita serem proporcionadas aos estudantes advindas do uso do ensino por investigação em aulas de Ciências?

- Estímulo à tomada de decisões e autonomia
- Possibilidade de buscar soluções para problemas
- Apropriação de conhecimentos científicos
- Compreender conceitos de forma passiva
- Favorecer o trabalho com princípios do método científico
- Ser capaz de responder de forma adequada perguntas realizadas pelo professor
- Possibilidade de levantar, analisar e representar hipóteses
- Não sei dizer
- Outro: _____

(10) Qual papel o(a) docente assume ao desenvolver uma atividade investigativa?

- Desenvolve experimento junto aos estudantes
- Desenvolve aulas teóricas em conjunto com aulas práticas
- Expõe conceitos passivamente utilizando apenas lousa ou power point
- Constrói situações-problemas orientando diálogos entre os estudantes
- Não tenho certeza

(11) Qual papel o(a) estudante assume ao participar de uma atividade investigativa?

- Participa e desenvolve experimentos junto ao professor
- Planeja ações em busca de soluções do problema
- Recebe de forma passiva os conteúdos explicados pelo professor
- Participaativamente da aulas através de perguntas
- Não tenho certeza

(12) Se lembra de disciplinas cursadas, até o momento do seu curso de formação, que tenham abordado/utilizado o ensino por investigação? _____

(Se sua resposta for sim, escreva o nome completo da disciplina)

(13) Se você respondeu sim na questão anterior, conte um pouco como foi e como avalia a experiência. Foi uma experiência prática ou teórica? _____

(Caso não tenha tido experiências, escreva "Não vivenciei experiências relacionadas à temática")

(14) Como avalia as orientações recebidas durante a graduação com relação ao planejamento e desenvolvimento do ensino por investigação?

- () Contribuíram para pensar em propostas diferenciadas de ensino
() Favoreceram o pensamento sobre a atividade científica
() Devido minha formação sou capaz de desenvolver aulas investigativas
() Não contribuíram

(15) Você teve oportunidade, durante alguma disciplina da graduação, de aplicar o ensino por investigação em escolas de educação básica?

- () Sim () Não () Não me recordo

(16) Se você respondeu sim na questão anterior, como foi a experiência?

(Caso não tenha tido experiências, escreva "Não vivenciei experiências")

(17) Você indicaria alguma disciplina do curso de licenciatura com potencial para abordar o tema do ensino por investigação com relação ao seu planejamento e desenvolvimento no ambiente escolar?

- () Introdução aos Estudos da Educação
() Estágio Curricular em Licenciatura
() Política e Organização da Educação Brasileira
() Comunicação e Educação
() Didática
() Instrumentação para o Ensino de Ciências Biológicas
() Metodologia do Ensino em Ciências Biológicas
() Metodologia do Ensino em Ciências
() Psicologia da Educação I e II
() Educação Inclusiva e LIBRAS
() Não sei indicar
() Outro: _____

(18) Por quê indicou tal(is) disciplina(s) na questão anterior? _____

(Caso não tenha indicado disciplinas, justifique o porquê.)

(19) Você indicaria alguma disciplina do bacharelado com potencial para utilizar o ensino por investigação no decorrer das aulas? Qual(is) disciplina(s)? Por quê?

(20) Você se considera capaz de aplicar essa abordagem (ensino por investigação) em sala de aula?

() Sim () Não () Talvez

(21) Você já participou de estágios ou projetos na área educacional ou de Iniciação à Docência? Se sim, quais?

() PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação

() Residência Pedagógica

() Nunca participei

() Outro: _____

ANEXO B

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Instrumentos para aulas de ciências e biologia e a prática docente: quais os saberes envolvidos?

Pesquisador: Taitiâny Kárita Bonzanini

Área Temática:

Versão: 6

CAAE: 60244816.1.0000.5395

Instituição Proponente: "Escola Superior de Agricultura ""Luiz de Queiroz"" - ESALQ da Universidade

Patrocinador Principal: "Escola Superior de Agricultura ""Luiz de Queiroz"" - ESALQ da Universidade de S

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.145.210

Apresentação do Projeto:

O plano de pesquisa "Instrumentos para aulas de ciências e biologia e a prática docente: quais os saberes envolvidos?" pretende investigar quais os materiais de ensino propostos para o desenvolvimento de atividades nas aulas de ciências e biologia da educação básica e qual o seu potencial pedagógico e sua atualidade, bem como os saberes docentes mobilizados para seu uso. Os procedimentos metodológicos envolvem: análise documental de livros didáticos (selecionados a partir do Plano Nacional do Livro Didático PNLD) e de material curricular do Estado de São Paulo; entrevistas com professores de ciências e biologia e visitas a escolas de educação básica.

Objetivo da Pesquisa:

Analizar quais instrumentos de ensino indicados em livros didáticos e/ou materiais curriculares presentes nas escolas, dentre outros, são utilizados pelos professores; discutir o potencial pedagógico desses materiais e investigar os saberes docentes envolvidos na seleção e/ou utilização desses recursos, e assim, detectar necessidades formativas de professores de ciências e biologia.

Endereço: Avenida Pádua Dias,11 Caixa Postal 9

Bairro: São Dimas

CEP: 13.418-900

UF: SP

Município: PIRACICABA

Telefone: (19)3429-4400

E-mail: cep.esalq@usp.br

Continuação do Parecer: 2.145.210

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisa não apresenta riscos aos participantes, a não ser o de uma possível exposição pessoal e profissional indesejada aos mesmos. Os benefícios envolvem a construção de análises e reflexões que poderão contribuir com processos de ensino-aprendizagem nas áreas de ciências e biologia.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os entrevistados serão contatados por meio da Diretoria de Ensino de Piracicaba, mas sua participação será voluntária. As pesquisadoras declaram que todas as informações coletadas neste estudo serão estritamente confidenciais e se comprometem a manter a identidade dos participantes sob sigilo ao publicar os resultados dessa pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Documentos como declarações dos pesquisadores, Instituição e Infraestrutura estão presentes e adequados.

Demais documentos estão presentes e adequados.

Recomendações:

Sem mais pendências.

Após a aprovação os pesquisadores devem atentar para a necessidade de envio de relatórios parciais (no mínimo um a cada 12 meses) ou final (ao término da pesquisa).

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pendência 1 (atendida): esclarecer os contextos em que haverá registros de áudio, caso envolvam os sujeitos da pesquisa (professores),

Pendência 2 (atendida): incluir no TCLE autorização para a gravação, seja de suas aulas ou de sua entrevista.

Pendencia 3 (atendida): inserir na PB as Declarações corrigidas contendo a resolução 466/12 e com as devidas assinaturas.

As pendências foram atendidas em 07/06.

Considerações Finais a critério do CEP:

Parecer aprovado de Protocolo emitido "ad referendum" conforme autorização do Comitê na reunião de 24/05/2017. O mesmo será submetido para homologação na reunião de 28/06/2017.

Endereço: Avenida Pádua Dias, 11 Caixa Postal 9

Bairro: São Dimas

CEP: 13.418-900

UF: SP

Município: PIRACICABA

Telefone: (19)3429-4400

E-mail: cep.esalq@usp.br

**USP - ESCOLA SUPERIOR DE
AGRICULTURA "LUIZ DE
QUEIROZ" DA UNIVERSIDADE**



Continuação do Parecer: 2.145.210

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJECTO_792351.pdf	07/06/2017 14:20:08		Aceito
Cronograma	Cronogramaalterado3.docx	07/06/2017 14:13:13	Taitiâny Kárita Bonzanini	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracaopesquisadores.doc	07/06/2017 14:12:59	Taitiâny Kárita Bonzanini	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracaoinstituicao.pdf	07/06/2017 14:12:37	Taitiâny Kárita Bonzanini	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracaoinfraestrutura.pdf	07/06/2017 14:12:24	Taitiâny Kárita Bonzanini	Aceito
Outros	informacoescomentariosseticosprojetodepesquisa.doc	10/05/2017 17:12:02	Taitiâny Kárita Bonzanini	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termoconsentimento.doc	10/05/2017 17:10:50	Taitiâny Kárita Bonzanini	Aceito
Folha de Rosto	folharostoassinada.pdf	22/03/2017 12:30:37	Taitiâny Kárita Bonzanini	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PlanoPesquisaBONZANINI.pdf	12/09/2016 15:38:45	Taitiâny Kárita Bonzanini	Aceito
Orçamento	orcamento.doc	12/09/2016 15:36:45	Taitiâny Kárita Bonzanini	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PIRACICABA, 28 de Junho de 2017

**Assinado por:
Sandra Helena da Cruz
(Coordenador)**

Endereço: Avenida Pádua Dias,11 Caixa Postal 9

Bairro: São Dimas

CEP: 13.418-900

UF: SP

Município: PIRACICABA

Telefone: (19)3429-4400

E-mail: cep.esalq@usp.br