



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

BIANCA PATRÍCIA DE FARIA

**HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO INICIAL
DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

Anápolis-GO

2020

**HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO INICIAL
DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

BIANCA PATRÍCIA DE FARIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Nível Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos

Anápolis-GO

2020

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FF224h Faria, Bianca Patrícia de
História e Filosofia da Ciência no Processo de Formação Inicial de
Professores de Ciências / Bianca Patrícia de Faria; orientador Mirley Luciene
dos Santos . -- Anápolis, 2020.
115 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em
Ensino de Ciências) -- Câmpus Central - Sede: Anápolis - CET, Universidade
Estadual de Goiás, 2020.

1. História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências . 2. Formação de
Professores . I. Santos , Mirley Luciene dos, orient. II. Título.

BIANCA PATRÍCIA DE FARIA

HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO INICIAL
DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* – Mestrado
Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás,
para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, aprovada em 12 de agosto
de 2020 pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos
Presidente
Universidade Estadual de Goiás (UEG)



Prof. Dr. Pedro Oliveira Paulo
Membro Interno
Universidade Estadual de Goiás (UEG)



Profa. Dra. Cristiane Andretta Francisco
Membro Externo
Instituto Federal Goiano (IFGoiano)

Aos meus pais, Valdir e Maria Divina.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a Nossa Senhora Aparecida pela companhia constante.

A todos os professores com os quais deparei ao longo de minha formação, em especial ao Gustavo Lopes Ferreira pelo qual ouvi pela primeira vez sobre a História e Filosofia da Ciência.

À Universidade Estadual de Goiás, ao corpo docente e demais funcionários por proporcionar formação inicial e continuada e contribuir com minha formação e de diversos outros profissionais.

À minha orientadora, Profa. Dra. Mirley Luciene dos Santos, por acreditar em mim e por ser uma profissional extremamente humana e competente.

Aos professores que participaram das bancas de qualificação e defesa deste trabalho, Profa. Dra. Cristiane Andretta Francisco e o Prof. Dr. Pedro Oliveira Paulo, por sua disponibilidade em contribuir com a construção do mesmo.

Aos meus pais por serem exemplo de trabalho incessante e pelo apoio incondicional.

À minha irmã Valquíria por superestimar meu potencial e me incentivar na busca pelo conhecimento.

Às crianças que trazem alegria e esperança aos meus dias, meus afilhados, Anah Júllia e Carlos Enrique e meu querido sobrinho Estevão.

Às minhas grandes amigas biólogas, Tiessa Miguel, Cristiele Souza e Daianny Mota por serem exemplos de mulheres fortes, apaixonadas pelo conhecimento. E pelo encorajamento durante a realização deste estudo.

À Andréa Macêdo e Cristina Oliveira, pela parceria nas vivências compartilhadas ao longo do mestrado e por serem exemplos de profissionais dedicadas ao exercício da profissão docente.

Por fim, meus agradecimentos a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

“Nas diferentes acumulações que fazemos de conhecimentos, vamos nos servindo de ferramentas para entender o mundo no qual estamos imersos. Claro que nossas leituras de mundo serão sempre diferenciadas e mais: multiculturais. Um exemplo conhecido são as diferentes leituras acerca de uma mesma pedra que fazem um geólogo, um geógrafo, um mineralogista, um antropólogo, um sociólogo, um escultor, um pedreiro, um caçador...” Attico Chassot

SUMÁRIO

RESUMO	ix
ABSTRACT	x
LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS.....	xi
LISTA DE FIGURAS	xii
LISTA DE QUADROS	xiii
1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo Geral.....	18
2.2 Objetivos Específicos.....	18
3. PERCURSO METODOLÓGICO E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	19
4. ARTIGOS.....	20
ARTIGO 1 - INVESTIGAÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	20
ARTIGO 2 – ANÁLISE DA PRESENÇA DA TEMÁTICA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO PPC DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO IF GOIANO – CAMPUS CERES.....	46
ARTIGO 3 - HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES E EGRESSOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO - CAMPUS CERES.....	59
CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
REFERÊNCIAS	89
APÊNDICES	90

RESUMO

A História e Filosofia da Ciência (HFC) é uma abordagem que pode ser utilizada para promover o Ensino de Ciências de uma forma mais contextualizada com os fatores históricos de cada período, além de imprimir nos resultados obtidos ao longo do tempo uma maior clareza, descentralizando o papel dos grandes “gênios” e promovendo um estudo pautado na contribuição de vários autores. Considerando a formação inicial um momento propício para a discussão sobre essa ferramenta de ensino, o estudo aqui proposto objetiva determinar de que forma os alunos egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres percebem em sua formação e utilizam em sua prática de ensino, a Ciência a partir de uma abordagem histórica e filosófica. Para a construção da pesquisa foi realizado um levantamento sistemático no Portal de Periódicos da Plataforma da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), buscando identificar e analisar artigos publicados de 1996 a 2019 que discorrem sobre a HFC no Ensino de Ciências. Em seguida foi realizado um levantamento no Projeto Político Pedagógico (PPP) que norteia o curso estudado, a fim de compreender se a História e Filosofia da Ciência vêm sendo trabalhada ao longo do curso. E por fim, foi aplicado um questionário semiestruturado aos professores e egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, onde os participantes da pesquisa puderam discorrer sobre sua percepção e formação em relação à abordagem da HFC no Ensino de Ciências. Os resultados apontam que apesar da importância da temática ser consensual entre os pesquisadores que tratam sobre o tema e ter sua relevância apontada pelos documentos que norteiam a educação básica, tais como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a partir da pesquisa bibliográfica é possível perceber que esse é um tema ainda pouco pesquisado de forma empírica, em especial direcionando especificamente para a disciplina de Ciências/Biologia. O que pode estar relacionado com a falta de sua abordagem ao longo da formação inicial de professores o que consequentemente leva à sua baixa utilização pelos profissionais que passam a atuar na educação básica, como foi evidenciado a partir da análise dos questionários aplicados. Outro fator bastante citado nas respostas dos participantes da pesquisa e também nos resultados obtidos por outros pesquisadores além da deficiência na formação inicial, refere-se à falta de material adequado para a abordagem do tema. Indicando a necessidade da inserção da HFC na formação inicial e continuada de professores e da elaboração de materiais que tragam suporte para essa abordagem em sala de aula.

Palavras-chave: Metodologia. Ensino de Ciências. Formação Inicial. História da Ciência. Filosofia da Ciência.

ABSTRACT

The History and Philosophy of Science (HPS) is an approach that can be used to promote Science Teaching in a more contextualized way with the historical factors of each period, besides printing in the results obtained over time a greater clarity, decentralizing the role of great “geniuses” and promoting a study based on the contribution of several authors. Considering the initial formation a propitious moment for the discussion about this teaching tool, the study proposed here aims to determine how the students graduating from the Biological Sciences course at the Instituto Federal Goiano - Campus Ceres perceive in their formation and use it in their teaching practice, Science from a historical and philosophical approach. For the construction of the research, a systematic survey was carried out on the Portal of Journals of the Platform for the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CIHEP), seeking to identify and analyze articles published from 1996 to 2019 that discuss HFC in Science Education. Then, a survey was carried out in the Pedagogical Political Project (PPP) that guides the studied course, in order to understand if the History and Philosophy of Science have been worked along the course. Finally, a semi-structured questionnaire was applied to teachers and graduates of the Biological Sciences Degree course at Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, where the research participants were able to discuss their perception and training in relation to the HFC approach in Science Education. The results show that despite the importance of the theme being consensual among researchers who deal with the theme and having its relevance pointed out by the documents that guide basic education, such as the Law of Directives and Bases of National Education (LDB) and the Common National Curricular Base (CNCB), from the bibliographic research it is possible to perceive that this is a theme that is still little researched in an empirical way, especially directing specifically to the Science/Biology discipline. What may be related to the lack of their approach during the initial teacher training, which consequently leads to its low use by professionals who start to work in basic education, as evidenced by the analysis of the applied questionnaires. Another factor quite mentioned in the responses of the research participants and also in the results obtained by other researchers besides the deficiency in the initial training, refers to the lack of adequate material to approach the theme. Indicating the need for the insertion of HPS in the initial and continuing training of teachers and the development of materials that support this approach in the classroom.

Keywords: Methodology. Science teaching. Initial formation. History of Science. Philosophy of Science.

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CTS – Ciência Tecnologia e Sociedade

EJA – Educação de Jovens e Adultos

HFC – História e Filosofia da Ciência

IF Goiano – Instituto Federal Goiano/Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano

LCB – Licenciatura em Ciências Biológicas

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PNE – Plano Nacional de Educação

PPC – Projeto Pedagógico do Curso

PPP – Projeto Político Pedagógico

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UEG – Universidade Estadual de Goiás

UT – Unidade Temática

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO 1

- Figura 1.** Número de artigos encontrados por Unidade Temática na revisão sistematizada realizada no Portal de Periódicos da CAPES para o período de 1996 a 2019.....24
- Figura 2:** Produções científicas relacionadas ao tema História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES de 1996 a 2019.....25
- Figura 3.** Disciplinas abordadas pelos artigos que compõem a Unidade Temática 3.....28
- Figura 4.** Conteúdos abordados nos artigos pertencentes à Unidade Temática 3.....28
- Figura 5.** Estratégias utilizadas pelos pesquisadores para a construção dos artigos indicados no quadro 1.....31
- Figura 6.** Fontes utilizadas para a coleta de dados dos artigos que compõem a Unidade Temática 4.....39

ARTIGO 3

- Figura 1.** Indicação das estratégias de ensino adotadas com maior frequência pelos docentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, participantes da pesquisa, 2019.....64
- Figura 2.** Caracterização dos participantes da pesquisa, egressos de 2012 a 2018 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, quanto à escolaridade.....71
- Figura 3.** Caracterização dos participantes da pesquisa, egressos de 2012 a 2018 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, quanto aos níveis de ensino da Educação Básica regular que atuam ou atuaram.....72
- Figura 4.** Caracterização dos participantes da pesquisa, egressos de 2012 a 2018 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, quanto às disciplinas que ministraram fora da sua área de formação.....73
- Figura 5.** Estratégias de ensino mais frequentemente utilizadas na prática dos participantes da pesquisa, egressos de 2012 a 2018 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres.....74
- Figura 6.** Temáticas consideradas importantes de serem abordadas a partir da HFC por egressos de 2012 a 2018 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres.....78

LISTA DE QUADROS

ARTIGO 1

Quadro 1. Sistematização dos artigos mapeados na revisão realizada no Portal de Periódicos da CAPES no período de 1996 a 2019, classificados na Unidade Temática 3 e organizados cronologicamente do mais antigo para o mais recente.....26

Quadro 2. Sistematização dos artigos mapeados na revisão realizada no Portal de Periódicos da CAPES no período de 1996 a 2019, classificados na Unidade Temática 4 e organizados cronologicamente do mais antigo para o mais recente.....33

ARTIGO 2

Quadro 1. Comparação entre as versões 2013 e 2017 do PPC do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IF Goiano – Campus Ceres.....51

Quadro 2. Síntese da ocorrência da História e Filosofia no Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IF Goiano – Campus Ceres versão 2013.....52

Quadro 3. Análise quanto a ocorrência da História e Filosofia na Versão 2017 do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IF Goiano – Campus Ceres.....53

ARTIGO 3

Quadro 1. Importância elencada pelos participantes, professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, no período de 2009 a 2020, para a utilização da HFC na formação inicial de professores.....67

Quadro 2. Importância elencada pelos participantes, egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, no período de 2009 a 2020, para a utilização da HFC na formação inicial de professores.....76

Quadro 3. Dificuldades elencadas pelos participantes, egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, no período de 2012 a 2018, para a aplicação da HFC em sala de aula.....79

Quadro 4. Sugestões elencadas pelos participantes, egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, no período de 2012 a 2018, para suprir a carência de materiais didáticos que relacionem a HFC.....82

1. INTRODUÇÃO

Devido aos problemas recorrentes no aprendizado das disciplinas científicas, dentre elas, Biologia, Física e Química são muitas as discussões envolvendo a didática das Ciências, o que traz a tona propostas de metodologias que facilitem o estudo dessas disciplinas em sala de aula. Considerando essas metodologias, pode-se destacar a utilização de abordagens da História e Filosofia da Ciência (HFC). Para Martins (1998), a História da Ciência possibilita a assimilação do conhecimento de forma gradativa e desmistifica o conhecimento científico sem diminuir o seu valor.

À medida que a História da Ciência é abordada sem o devido aprofundamento, propõe-se aos estudantes uma visão de ciência formada apenas pelos resultados que deram certo, desenvolvidos pelos “pais”, caracterizados como sendo os grandes gênios da ciência (RODRIGUES, 2010). Ao submeter à ciência a esse pensamento reducionista, anula-se, por exemplo, o papel de todos os outros atores que direta ou indiretamente contribuíram para os resultados aos quais chegaram os grandes “gênios”, e desconsidera ainda toda a prática de experimentação desenvolvida até se chegar ao resultado final das mais diversas teorias e investigações de que se tem relato.

Torna-se necessário considerar as implicações relacionadas à construção da ciência, que na maioria das vezes não estão disponíveis nos conteúdos abordados em disciplinas específicas durante a formação inicial de professores. Esse problema, somado à reduzida abordagem apresentada nos livros didáticos, pode vir a contribuir para uma abordagem simplificada do professor em sala de aula, que acaba por omitir a História da Ciência em sua fala. Considerando que o processo de ensino é algo complexo, mas que precisa ser compreendido em favor de sua qualidade, o estudo proposto busca levantar informações a respeito da formação inicial de professores de Ciências, egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres em relação à História e Filosofia da Ciência.

Como indica Rodrigues (2010), à medida que a História da Ciência é abordada sem o devido aprofundamento surge a concepção equivocada dos grandes gênios, desconsiderando as diversas contribuições dos demais estudiosos envolvidos no processo de construção do conhecimento. Os professores devem então estar preparados para realizar uma abordagem considerando a História e a Filosofia da Ciência, que de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), devem estar presentes nos programas escolares

desde o Ensino Fundamental, sendo necessária a formação docente para o ensino dessa temática:

Estudos na História e Filosofia das Ciências são um desafio para o professor, uma vez que raramente sua formação inicial contemplou estes campos de conhecimentos dedicados à natureza da Ciência. São estudos que proporcionam consistência à visão de Ciência do professor e uma distinção mais clara entre Ciência e Natureza. Informam que um mesmo fenômeno foi explicado de formas diversas em épocas diferentes [...] (BRASIL, 1998, p. 89).

Bastos (1998) atribui à inadequação do ensino de Ciências considerando uma abordagem histórica a possíveis deficiências dos cursos de formação de professores, bem como à escassez de textos de qualidade que vá ao encontro da necessidade do Ensino de Ciências na Educação Básica, e ainda, a divergências quanto a quais relatos históricos seriam mais apropriados. Faz-se necessário um estudo que busque associar e refletir sobre essa problemática a fim de se compreender de que forma a História e a Filosofia da Ciência vem sendo trabalhada na formação inicial de professores.

Ao considerarmos a tríade, História, Filosofia e Ciência, percebemos que existem aspectos que as entrelaçam, e apesar de divergirem em conceituação, torna-se difícil sua efetiva compreensão de forma isolada. Os resultados construídos pela Ciência resultam de questionamentos filosóficos, que por sua vez são influenciados pelo tempo histórico decorrente.

De acordo com Silva e Silva (2009), a definição do que é História não é simples de se determinar, pois passa por constantes alterações e pode ser composta pela contribuição de múltiplos historiadores, desde os iluministas, com sua visão da História como progresso da humanidade, passando pelos “positivistas”, que viam a História como a tradução objetiva da verdade, do fato, até a Nova História, que prefere não oferecer uma explicação única para a questão. A oposição passado/presente é essencial na aquisição da consciência do tempo, não sendo um dado natural, mas sim uma construção, considerando que um mesmo passado pode mudar segundo as épocas e que o historiador está submetido ao tempo em que vive. O interesse do passado está em esclarecer o presente, considerando implicações históricas (LE GOFF, 1994).

A Ciência pode ser compreendida como sendo um processo investigativo que possibilita chegar ao conhecimento, ou ainda, como um conjunto de conhecimentos estabelecidos considerando o meio natural e social, possibilitando aos seres humanos melhorar seu modo de vida. Ao longo da História é possível observar a preocupação com a “Ciência” relacionada ao cotidiano em todas as culturas, desde os egípcios antigos até os

índios americanos procuravam-se em apossar da “Ciência” como forma de auxílio no desenvolvimento de problemas (SILVA; SILVA, 2009).

Rubem Alves (1981) faz uma crítica à imagem deformada que se tem da Ciência no papel dos cientistas que seriam idealizados como detentores de verdades absolutas, o que destituiria as demais pessoas da função de pensar criticamente, de forma a induzir comportamentos e inibir pensamento. A Ciência cria especialistas, que se tornam capazes de conhecer cada vez mais sobre cada vez menos, e que ainda assim não podem ser considerados superiores aos indivíduos que não obtiveram essa especialização.

Segundo Marques e Caluzi (2005), o estudo da História da Ciência era anteriormente considerado adequado apenas para cientistas, mas se caracterizou como uma área autônoma em meados dos anos 1960 e atualmente é considerada como sendo uma área interdisciplinar. Após todos estes anos de reflexão, a História da Ciência continua a aparecer nos livros didáticos apenas em episódios isolados relacionada à biografia de nomes importantes da Biologia, Química e Física.

Para Rodrigues (2010), a História da Ciência possui um espaço bastante restrito nos livros didáticos de Biologia, e nesse pouco, os autores trazem a História da Ciência a partir de uma visão simplista classificando, por exemplo, Mendel como o “pai” da genética; afirmando que Pasteur derrubou a teoria da geração espontânea; que a teoria da evolução de Lamarck é errônea e foi corrigida por Darwin; entre outras afirmações que levam ao aluno a acreditar em um conhecimento produzido a partir de grandes gênios e que são, portanto, livres de erros. Faz-se necessário não só o interesse do professor em abordar a História da Ciência, mas também um material que seja adequado.

Para Martins (1998), o uso de material que trata da História da Ciência de boa qualidade permite aos estudantes a construção de uma visão mais próxima do conhecimento científico. Siegel (1979) enumera alguns empecilhos que o professor precisa transpor para trabalhar a História da Ciência: defasagem de profissionais qualificados; escassez de textos de qualidade que vá ao encontro da necessidade do Ensino de Ciências; equívocos a respeito da própria natureza da História da Ciência e seu uso na educação.

Como indica Rodrigues (2010), com a aplicação adequada da História da Ciência, o docente pode contribuir para que seus alunos desenvolvam uma visão mais crítica da construção do conhecimento científico e a perceber que a Ciência está em constante mudança. A abordagem da História e Filosofia da Ciência permite a compreensão de resultados científicos complexos e sua evolução. Para Martins (1990, p. 4) “ensinar um resultado sem sua fundamentação é simplesmente doutrinar e não ensinar ciências”.

Para Chassot (2004), o estudo apenas do presente representa um impedimento para que a educação seja voltada para a cidadania, considera então a História da Ciência como uma estratégia para desfazer ideias precipitadas sobre a Ciência e que na maioria das vezes já se encontram impregnadas na mentalidade dos estudantes. Assim, em seu livro “A ciência através dos tempos”, o autor traça um estudo desde o homem primitivo até as descobertas da Idade Moderna e outras da época contemporânea, descrevendo as revoluções científicas. Apresenta também as contribuições das civilizações desprezadas na divulgação do seu desenvolvimento cultural e tecnológico como os povos sul-americanos, injustiçados pelo eurocentrismo, indicando as mais diversas contribuições históricas no desenvolvimento da Ciência.

De acordo com Chalmers (1993), a Ciência tem início com a observação, e o observador deve ser livre de preconceitos, a fim de que tenha resultados verdadeiros e não tendenciosos, e sem tirar conclusões apressadas. Devendo as explicações científicas serem pautadas em leis e teorias, condições iniciais e previsões e explicações.

A inserção de tópicos de História da Ciência deve procurar ressaltar o caráter da Ciência como processo de construção humana e não como um objeto de estudo finalizado, exclusivamente enfatizado por muitos livros didáticos das disciplinas científicas. A História da Ciência é fundamental para ressaltar o papel da Ciência como parte da cultura humana, acumulada ao longo dos séculos, cultura esta com a qual a Educação Científica efetivamente emancipadora deve estar sempre preocupada.

Para Martins (1998), a utilização de material de qualidade que aborde a História da Ciência, seja nos livros didáticos, material suplementar ou até mesmo por meio da exposição do professor, proporciona aos estudantes a aquisição de uma visão que se aproxima mais do processo de construção do conhecimento científico sobre a natureza da Ciência, sobre seus métodos e também sobre suas limitações. A História da Ciência ao ser adotada pelo professor traz de forma interdisciplinar um número maior de conhecimentos aos alunos, tendo ainda um caráter motivador e formativo por parte do professor, levando-o ao aprofundamento dos conteúdos (FERREIRA; FERREIRA, 2010).

Foi portanto, considerando esse contexto, que construímos a pergunta da nossa pesquisa: de que forma professores e alunos egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres percebem em sua formação e utilizam em sua prática de ensino, a Ciência a partir de uma abordagem histórica e filosófica?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Investigar de que forma professores e alunos egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres percebem em sua formação e utilizam em sua prática de ensino, a História e Filosofia da Ciência.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma revisão bibliográfica sistematizada a partir do Portal de Periódicos da Plataforma da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) sobre a História e a Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências.
- Analisar o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, a fim de investigar sobre a abordagem da História e Filosofia da Ciência ao longo do curso.
- Aplicar questionários para professores da graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, e alunos egressos, a fim de analisar de que forma a História e Filosofia da Ciência é trabalhada durante o curso.
- Investigar a percepção dos professores de Ciências da Educação Básica, egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres quanto ao aprendizado da História e Filosofia da Ciência durante sua formação inicial, por meio da análise dos questionários.
- Elaborar como produto final vinculado a essa dissertação um produto educacional voltado para os professores da Educação Básica como fonte de material didático e de divulgação da História e Filosofia da Ciência.

3. PERCURSO METODOLÓGICO E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação é formada por uma parte inicial composta por resumo, *abstract*, introdução geral e objetivos, os quais foram expostos anteriormente. E na sequência são apresentados três artigos. Para a construção dos mesmos, foi realizada uma pesquisa descritiva, os dados foram coletados por meio de uma revisão sistematizada no portal de periódicos da plataforma da CAPES; por meio de uma pesquisa documental no PPC de Licenciatura em Ciências Biológicas (LCB) do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres (IF Goiano) versões 2013 e 2017; e também por meio de estudo de caso, com a aplicação de questionários semiestruturados com docentes e egressos do curso de LCB do IF Goiano – Campus Ceres. A abordagem empregada tem um caráter qualitativo-quantitativo, que segundo Minayo (2001) podem ser utilizados de forma complementar, sendo que aquilo que não pode ser percebido apenas de forma quantitativa pode ser discutido qualitativamente.

O artigo 1, “Investigação das Contribuições da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências”, foi construído a partir de uma revisão sistematizada da literatura no Portal de Periódicos da CAPES sobre a História e a Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências. Teve como objetivo apresentar um panorama geral e atual das publicações sobre o tema e discutir de forma mais específica as publicações que abordam investigações empíricas em sala de aula na educação básica e também na formação inicial de professores.

O segundo artigo, denominado “Análise Quanto a Ocorrência da História e Filosofia da Ciência no PPC de Licenciatura em Ciências Biológicas do IF Goiano – Campus Ceres”. Como indica o título, o mesmo foi construído por meio de uma pesquisa documental no PPC do curso citado, objetivando identificar a ocorrência de disciplinas específicas e/ou citações em disciplinas referentes ao tema História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências.

O último artigo foi intitulado de “História e Filosofia da Ciência na Perspectiva de Professores e Egressos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IF Goiano - Campus Ceres” e foi realizado a partir de um estudo de caso com os professores e egressos do curso de LCB do IF Goiano – Campus Ceres. A pesquisa foi feita por meio da aplicação de questionários semiestruturados com os participantes citados, em busca de compreender se a História e Filosofia da Ciência aparece na prática desses professores e de que forma a mesma é trabalhada. E ainda, identificar os principais fatores que dificultam ou até mesmo impossibilitam a utilização da abordagem histórica e filosófica da Ciência.

4. ARTIGOS

ARTIGO 1 - INVESTIGAÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

RESUMO

É vasta a literatura que defende a utilização de abordagens a partir da História e Filosofia da Ciência (HFC) no Ensino de Ciências, considerando que elas podem tornar as aulas mais desafiadoras e reflexivas. O uso da abordagem da HFC também permite que os alunos desenvolvam o pensamento crítico e encontrem significado nos conteúdos estudados, além de demonstrar que a Ciência é uma construção coletiva e pautada nas possibilidades de fatores como um determinado período histórico. Por meio de uma revisão sistematizada no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) foram identificadas e analisadas publicações disponíveis de 1996 a 2019 relacionadas à HFC no Ensino de Ciências, objetivando apresentar um panorama geral e atual das publicações veiculadas no portal e discutir de forma mais detalhada aquelas que abordam investigações empíricas em sala de aula na educação básica e também na formação de professores. Foram identificados um total de 661 trabalhos, os quais foram organizados em quatro unidades temáticas. Os trabalhos pertencentes à unidade um foram descartados da análise, pois apesar de apresentarem similaridade com os componentes de busca, não se relacionam com o tema abordado. Na unidade dois foram incluídos os artigos que trazem discussões mais gerais sobre HFC, ou em disciplinas específicas que não seja Biologia e/ou Ciências. A unidade três é formada por trabalhos que apresentam pesquisas sobre HFC por meio de práticas e resultados. Adicionalmente a unidade quatro apresenta artigos baseados em levantamentos da literatura sobre a HFC no ensino de Ciências e/ou Biologia. A partir da revisão sistematizada foi possível observar que apesar da HFC não ser uma abordagem nova, um maior interesse pelo tema considerando o número de publicações, ocorreu após 2004.

Palavras-chave: Metodologia. Ensino de Ciências. Conhecimento Científico. História e Filosofia da Ciência. Mapeamento Sistemático da Literatura

INTRODUÇÃO

A princípio, as aulas de Ciências Naturais eram ministradas apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginásial. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 4.024 de 21 de dezembro de 1961 foi responsável pela ampliação da participação das Ciências no currículo escolar, figurando desde o 1º ano do curso ginásial e aumento substancial da carga horária de Química, Física e Biologia, no curso colegial. A função dessas disciplinas era o

desenvolvimento do senso crítico e pensamento lógico através do exercício do método científico, preparando o cidadão para pensar lógica e criticamente (BRASIL, 1961). Contudo, apenas a partir de 1971, com a Lei n. 5.692, Ciências Naturais passaram a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau (BRASIL, 1997).

Por influência do movimento Escola Nova, o ensino de Ciências Naturais orientou-se pela necessidade de responder ao avanço do conhecimento científico, valorizando a participação ativa do estudante. Posteriormente há a inserção do método da redescoberta, e em resposta à inserção em Ciências Naturais dos conteúdos de saúde e meio ambiente, ocorre o surgimento da abordagem da Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) (BRASIL, 1997). A necessidade de uma abordagem histórico-filosófica dos conteúdos das disciplinas científicas vem à tona, também, a partir de outras perspectivas, como a representada pelo movimento CTS para o ensino de ciências (SANTOS, 2001).

Segundo Chassot (2004), o século XIX foi o grande período no qual a Ciência se consolidou e realmente começou a definir marcas na caminhada da humanidade. A Ciência se impõe como uma nova ordem de expressivas descobertas e avanços tecnológicos, determinando uma nova maneira de viver.

São amplas as discussões a respeito da inserção da HFC no ensino de Ciências. Muitos países têm reestruturado seus currículos com o intuito de inserir elementos de História e Filosofia da Ciência no ensino (OKI; MORADILLO, 2008). No contexto brasileiro, já existe uma recomendação de inserção no Ensino das Ciências desde o início do século XX, definido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCN+) como sendo uma estratégia formativa de alunos reflexivos e críticos cientificamente (BRASIL, 2000).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) aponta caminhos que serão trilhados em todos os níveis educacionais em um momento histórico de muitas transformações. A partir da criação da Lei, observa-se uma reorientação no sentido de se compreender o conhecimento científico tecnológico como portador de uma história, e como resultado de processos complexos de elaboração (BRASIL, 1996). Esses aspectos podem ser observados nos instrumentos posteriores à LDB, tais como os Pareceres, Diretrizes e Parâmetros Curriculares Oficiais e Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino de Física, por exemplo, deve ser pautado em alguns eixos que não são, em alguns casos, abordados em sala de aula, que seriam: compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social (BRASIL, 2002).

De acordo com a BNCC

“A contextualização histórica não se ocupa apenas da menção a nomes de cientistas e a datas da história da Ciência, mas de apresentar os conhecimentos científicos como construções socialmente produzidas, com seus impasses e contradições, influenciando e sendo influenciadas por condições políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais de cada local, época e cultura.” (BRASIL, 2017, p. 550)

No que concerne às competências e habilidades inerentes ao biólogo (tanto bacharel quanto licenciado), vemos nas Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas que o futuro profissional deve “entender o processo histórico de produção do conhecimento das Ciências Biológicas referente a conceitos, princípios e teorias”, bem como “estabelecer relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade” (BRASIL, 2001, p.3).

A utilização da HFC no ensino de Ciências pode proporcionar o estudo mais adequado de equações relacionadas a conceitos e teorias que, em algumas ocasiões, vêm se mostrar sem significação aos estudantes, servir como uma ferramenta no trabalho das concepções prévias mostradas pelos alunos, desmistificar o método científico, proporcionar o estudo e elaboração de novas estratégias de ensino que possibilitem dar uma maior significação ao estudo de conceitos e teorias, mostrar tanto os acertos quanto os erros na Ciência, bem como os problemas, dificuldades e dilemas que rodeiam o cientista na formulação de uma teoria, além de contribuir para o entendimento da relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (ATAIDE; SILVA, 2011).

Objetivando compreender de que forma a HFC vem sendo desenvolvida no Ensino de Ciências foi feita uma revisão sistematizada dos artigos disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES de 1996 a 2019, a fim de identificar o volume de trabalhos produzidos a cada ano, e suscitar algumas discussões referente às abordagens e resultados dos artigos que apresentam estudo prático, ou ainda de natureza teórica com reflexões relacionadas diretamente à HFC no ensino de Ciências/Biologia.

METODOLOGIA

Este trabalho se fundamenta em uma revisão bibliográfica sistematizada a partir do Portal de Periódicos da Plataforma CAPES, a qual, de acordo com Conforto, Amaral e Silva (2011), é uma forma de obter maior rigor e melhores níveis de confiabilidade em uma revisão bibliográfica, o que representa definir uma estratégia e um método sistemático para realizar

buscas e analisar resultados, que permita a repetição por meio de ciclos contínuos até que os objetivos da revisão sejam alcançados.

Foram então pesquisados, selecionados e analisados trabalhos científicos que tratam da “História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências”. Utilizando essa temática foram realizadas consultas ao Portal de Periódicos da CAPES, disponível no endereço eletrônico: <http://www.periodicos.capes.gov.br>. Como a pesquisa é pautada a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), o recorte temporal é o de artigos publicados de 1996 a 2019.

Os trabalhos encontrados foram ordenados, a fim de fazer um mapeamento quanto ao crescimento temporal das produções a respeito do tema trabalhado. Em seguida, os trabalhos foram analisados quanto à temática e contribuições para o estudo proposto, e classificados em quatro Unidades Temáticas (Adaptado dos critérios adotados por Costa e Batista, 2014):

Unidade Temática 1 (UT1): Artigos que não se aplicam ao tema trabalhado.

Unidade Temática 2 (UT2): Artigos que tratam da História e Filosofia da Ciência no ensino de Ciências em geral, ou que tratem de alguma disciplina específica como Química, Física e Matemática e que não tratem da disciplina de Biologia ou Ciências em específico.

Unidade Temática 3 (UT3): Artigos que apresentem a História e Filosofia da Ciência com prática e resultados.

Unidade Temática 4 (UT4): Artigos de natureza teórica, que tratem de reflexões a respeito da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências.

Os artigos classificados na UT1 foram desconsiderados no estudo por não se relacionarem ao tema. Os das UT2, UT3 e UT4 foram considerados por se adequarem ao tema, sendo que os das UT3 e UT4 foram selecionados para uma análise mais detalhada, a fim de se apresentar uma síntese das intervenções didáticas investigadas nesses trabalhos sobre a HFC no Ensino de Ciências e reflexões específicas ao Ensino de Biologia e Ciências. Para uma melhor visualização, os dados levantados foram agrupados em quadros e são apresentados no corpo do texto.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

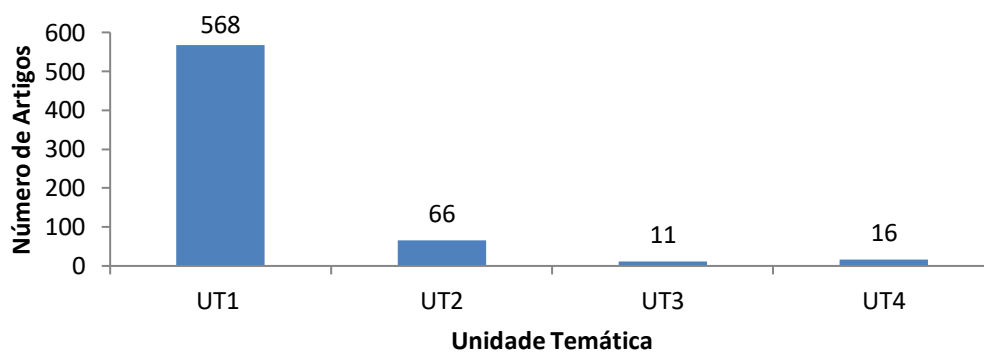
Neste item apresenta-se a discussão dos resultados obtidos a partir do levantamento bibliográfico a respeito do papel da História e da Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências. A partir da primeira averiguação de trabalhos disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES,

foram obtidos 661 resultados para a pesquisa, a qual foi feita com base na ocorrência da temática “História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências” seja no título ou no corpo do texto. Os 661 artigos foram organizados por ano de publicação, iniciando em 1996 até 2019.

Os trabalhos encontrados na plataforma foram distribuídos em quatro unidades temáticas, considerando os critérios propostos na metodologia. A distribuição pode ser observada na Figura 1.

Os artigos pertencentes à UT1 apresentam similaridade com o componente de busca, mas não se aplicam ao tema trabalhado, estando frequentemente relacionados com a História e/ou Filosofia fora do contexto da Ciência, voltados para o ensino fora da vertente histórica e filosófica, ou ainda, que não se relacionam à Ciência. Nessa Unidade foram encontrados temas como Educação Física, Pedagogia, Saúde, Direito e Administração.

Figura 1 - Número de artigos encontrados por Unidade Temática na revisão sistematizada realizada no Periódico CAPES para o período de 1996 a 2019.



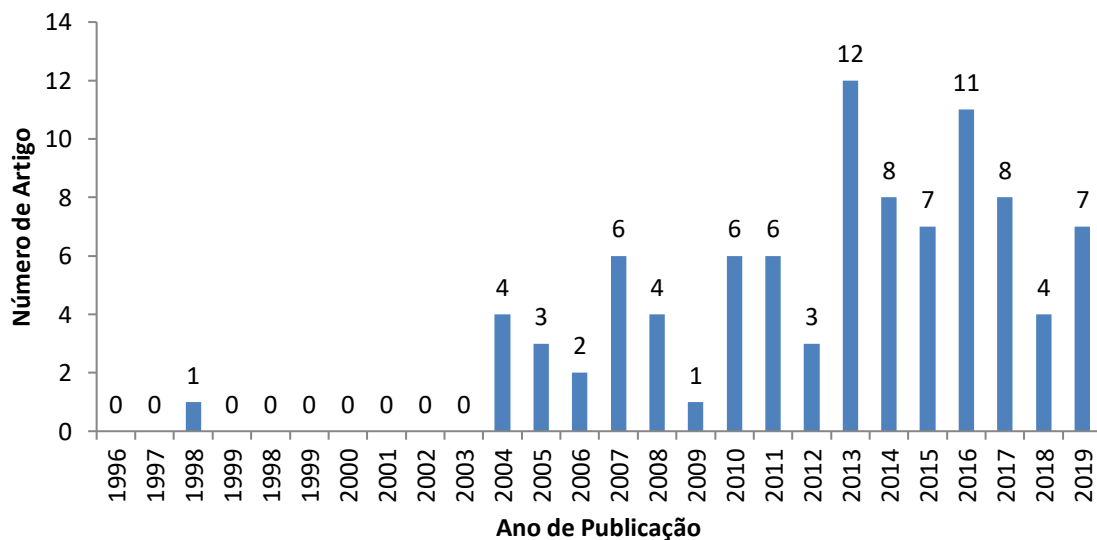
Percebe-se dentre as publicações que há um número considerável de trabalhos publicados na área de História e Filosofia da Ciência voltado para o ensino de Biologia/Ciências, porém, a maioria desses refere-se a estudos teóricos. Esses trabalhos podem contribuir para o ensino de Biologia/Ciências de um modo geral, seja no enriquecimento da formação profissional ou como fonte de pesquisa para preparação de abordagens histórico filosóficas.

Dos artigos considerados relevantes para a pesquisa, o maior percentual está atrelado à UT2, que possui 66 trabalhos que tratam da História e Filosofia da Ciência no ensino de Ciências em geral ou de alguma disciplina específica como Química, Física, Matemática e não abordam a disciplina de Biologia ou Ciências em específico, e que por não ser o foco dessa pesquisa não foram analisados de forma mais específica.

As unidades temáticas três e quatro apresentam 11 e 16 artigos respectivamente. Esses artigos estão voltados mais especificamente para a reflexão e a prática guiada por uma abordagem histórico-filosófica no Ensino de Biologia e Ciências enquanto disciplina curricular, e foram escolhidos para um estudo mais detalhado, a fim de se obter informações a respeito da eficácia dessas abordagens.

Desconsiderando os artigos relacionados à UT1 é possível observar um aumento significativo nos trabalhos produzidos ao longo dos anos estudados, compreendido entre 1996 até 2019. De acordo com Delizoicov, Slongo e Lorenzetti (2013, p. 460), “o crescente volume de pesquisas em ensino de ciências desenvolvido no Brasil, em boa medida influenciado pela expansão dos programas de pós-graduação, sobretudo a partir dos anos 2000, tem se traduzido em expressivo crescimento da produção científica da área.” A Figura 2 apresenta essa evolução no número de artigos publicados. A partir do gráfico é possível observar um crescimento na produção de artigos relacionados ao tema trabalhado a partir de 2004, o que se relaciona com o aumento do número de pós graduações no Brasil. E uma quantidade mais expressiva de produção nos anos de 2013 com 12 artigos e 2016 com 11 artigos produzidos.

Figura 2 - Produções científicas relacionadas ao tema História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES de 1996 a 2019.



Dos 93 artigos que se adéquam ao tema trabalhado, 11 são referentes à UT3, que trata da História e Filosofia da Ciência com prática e resultados. A análise desses artigos resultou na elaboração do Quadro 1 que apresenta uma síntese de informações coletadas por meio da leitura dos mesmos.

Quadro 1 - Sistematização dos artigos mapeados na revisão realizada no Portal de Periódicos da CAPES no período de 1996 a 2019, classificados na Unidade Temática 3 e organizados cronologicamente do mais antigo para o mais recente.

(continua)

AUTOR	ANO	TÍTULO	DISCIPLINA TRABALHADA	CONTEÚDO	RECURSO UTILIZADO PARA COLETA DE DADOS
Fernando Bastos	1998	O Ensino de Conteúdos de História e Filosofia da Ciência	Biologia	Febre amarela	Filmagem; trabalho escrito; entrevista
André Ferrer P. Martins	2007	História e Filosofia da Ciência no Ensino: Há Muitas Pedras Nesse Caminho...	Física	Formação de Professores	Questionário
Adriana Gonçalves Soares e Francisco Ângelo Coutinho	2009	Leitura, discussão e produção de textos como recurso didático para o ensino de biologia	Biologia	Evolução	Trabalho escrito
André Ferrer P. Martins	2012	História, filosofia, ensino de ciências e formação de professores: desafios, obstáculos e possibilidades	Física	Formação de Professores/ Mecânica	Questionário
Wilmo Ernesto Francisco Júnior e Miyuki Yamashita	2014	Explorando saberes populares na formação inicial de professores de química: possibilidade para a inserção da história e filosofia das ciências	Química	Formação de Professores	Trabalho escrito
Gabriela Helena Geraldo Issa Mendes e Irinéa de Lourdes Batista	2016	Matematização e Ensino de Física: uma discussão de noções docentes	Física	Formação de Professores	Questionário
Ueslei Vieira dos Reis e José Claudio de Oliveira Reis	2016	Os conceitos de espaço e de tempo como protagonistas no ensino de Física: um relato sobre uma sequência didática com abordagem histórico filosófica	Física	Espaço e tempo	Sequência Didática

Quadro 1 - Sistematização dos artigos mapeados na revisão realizada na Plataforma de periódicos da CAPES no período de 1996 a 2019, classificados na Unidade Temática 3 e organizados cronologicamente do mais antigo para o mais recente.

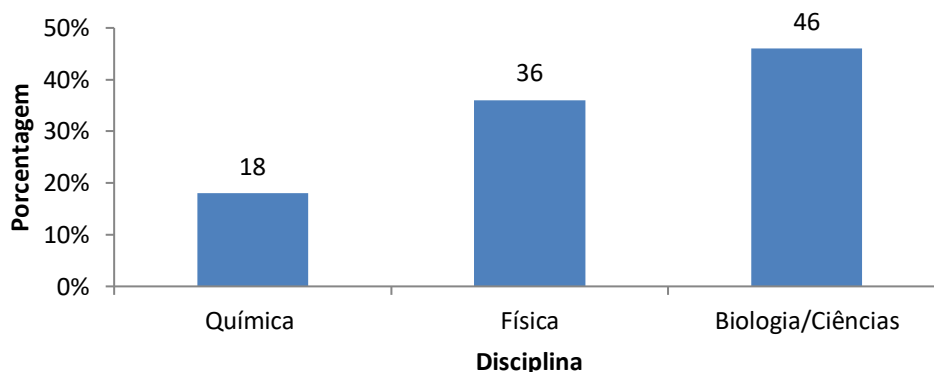
(conclusão)

AUTOR	ANO	TÍTULO	DISCIPLINA TRABALHADA	CONTEÚDO	RECURSO UTILIZADO PARA COLETA DE DADOS
Débora Piai Cedran; Alex Lino; Marcos Cesar Danhoni Neves e Neide Maria Michellan Kiouranis	2017	A natureza da Ciência e o Erro: Reflexões sobre o conto “Ótima é a Água” por Alunos do Ensino Médio	Biologia	Água	Questionário
Carmen Júlia Carvalho Moraes; Carol Mesquita Oliveira e Andréa Inês Goldschmidt	2017	Elaboração de Estratégias de Ensino e uso dos estatutos do conhecimento: os obstáculos na construção do conhecimento de Ciências/Física	Ciências/ Física	Eletricidade, Eletromagnetismo e Sistema Solar	Relato de experiência
Gabriela Marko e Ermelinda Moutinho Pataca	2019	Concepções de ciências e educação: contribuições da história da ciência para a formação de professores	Ciências/ Pedagogia	Formação de professores.	Pesquisa participante
Francisco Ferreira Dantas Filho et al.	2019	Resgate Histórico das Contribuições de Humphry Davy e Alessandro Volta para o Estudo da Eletroquímica	Química	Eletroquímica	Sequência Didática

Fonte: as autoras

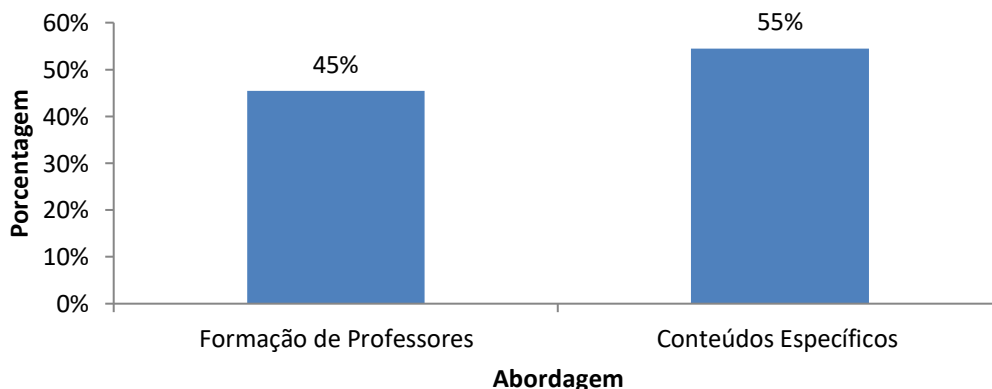
A UT3 apresenta estudos empíricos incluindo conteúdos diversos nas disciplinas de Biologia, Ciências, Física, Química, e até mesmo a Ciência voltada para as séries iniciais, alcançado pela Pedagogia. A proporção de disciplinas trabalhadas nos artigos que compõem a UT3 pode ser observada na figura 3.

Figura 3 - Disciplinas abordadas pelos artigos que compõem a Unidade Temática 3.



A partir da análise da figura é possível perceber que a maioria dos artigos são voltados para as disciplinas de Biologia ou Ciências, os quais apresentam abordagens de assuntos específicos, tais como evolução e sistema solar. Em menor proporção aprecem os estudos relacionados à disciplina de Física que em suma apresentam trabalhos voltados para a formação de professores. E por fim destacam-se os estudos em Química, voltados para a formação de professores a partir do letramento científico e no desenvolvimento de um conteúdo específico. Quanto ao conteúdo abordado nos artigos da UT3, a distribuição pode ser observada na figura 4.

Figura 4 - Conteúdos abordados nos artigos pertencentes a UT3.



Martins (2007; 2012); Francisco Júnior e Miyui (2014); Mendes e Batista (2016); Marko e Pataca (2019) apresentam trabalhos direcionados para a formação de professores. Os demais trabalhos são voltados para uma investigação em relação à abordagem de conteúdos científicos específicos. E um trabalho, voltado para o letramento científico

Em relação à formação de professores, Martins (2007), indica que apesar da importância da inserção da HFC no Ensino de Ciências no Ensino Médio ser quase consensual, passando inclusive a orientar o currículo de grande parte das licenciaturas, essa tipo de abordagem permanece pouco aplicada em sala de aula. Buscando identificar quais seriam os problemas que atrapalham essa inserção, o pesquisador aplicou questionários para alunos de formação inicial e continuada em Física. Os resultados de sua pesquisa demonstram que existe um abismo entre o valor atribuído à HFC e aplicação com qualidade, seja como conteúdo ou estratégia didática nas salas de aula do nível médio; a defasagem na produção de material didático de qualidade foi o problema mais citado, mas existem outros; e, do ponto de vista da formação de professores, não basta que tenhamos disciplinas de HFC nas licenciaturas. É preciso refletir sobre o como desenvolver essa temática de forma eficiente.

Martins (2012) retoma seu estudo realizado em 2007 e aponta um caminho possível para que ocorra a inserção da HFC no Ensino de Ciências. “(...) um caminho possível para superar algumas das dificuldades relativas à inserção da HFC no ensino é o trabalho com “episódios” que promovam discussões relevantes sobre a natureza da ciência” (MARTINS, 2012, p. 5).

Francisco Júnior e Miyuki (2014) realizaram pesquisa voltada para a formação de professores com abordagem da HFC a partir do letramento científico. “(...) a História das Ciências não pode estar restrita à aprendizagem de conteúdos científicos, mas, sobretudo, pode contribuir para a reflexão acerca do desenvolvimento científico e tecnológico em interrelação com a sociedade (...)” (FRANCISCO JÚNIOR; MIYUKI, 2014, p. 318). Os autores propuseram então uma História das Ciências problematizadora e vinculada ao contexto sócio-cultural a partir do resgate de saberes dominados por pessoas de suas comunidades e comprovaram a importância a importância da HFC na construção dos saberes docentes.

Mendes e Batista (2016) realizaram pesquisa sobre a formação de professores de Física por meio da aplicação de questionário com docentes dessa disciplina. Os autores reiteraram a importância da inserção da HFC nos cursos de licenciatura de forma bem

planejada e articulada, pois a partir da análise dos questionários obtiveram que os cursos de licenciatura e as disciplinas com conteúdos de HFC pelas quais os docentes se formaram,

(...) não foram suficientes para propiciar um conhecimento epistemológico estável a respeito do processo de como o conhecimento físico se constrói e se desenvolve matematicamente. Uma vez que a matematização é parte integrante do processo de construção do conhecimento físico e do inter-relacionamento entre a Física e a Matemática, nossa dedução vem do fato de que a maioria dos oito (80%) professores que receberam noções de HFC não apresentou clareza e coerência quanto ao entendimento da matematização (MENDES E BATISTA, 2016, p. 770).

Marko e Pataca (2019) realizaram uma pesquisa participante que abrange a HFC na formação de professores pedagogos, os quais são responsáveis por trabalhar as disciplinas científicas ao longo da primeira fase do Ensino Fundamental. As pesquisadoras identificaram que as discussões a partir da HFC favorecem a superação de uma abordagem puramente conteudista no Ensino de Ciências, para uma formação de educadores que problematizam em relação à construção teórica e o desenvolvimento prático, por meio da historicidade na compreensão da ciência em seu contexto.

De acordo com Nardi (2007), o professor que queira abordar HFC em suas aulas deve possuir competências que poucos adquirem na formação inicial, tais como, “(...) conhecer e investigar: atividades específicas de HFC; fundamentações (conceitual e exemplificações) para preparação de aulas; reconstruções de experimentos históricos; atividades interdisciplinares, diferenciando-as entre as de pesquisa e as educativas” (NARDI, 2007, p. 265). Sendo assim, ainda que a mera inserção da HFC na formação inicial e continuada de professores sem articulação não seja suficiente para que a mesma enquanto conteúdo e/ou metodologia presente resultados em sala de aula, é por meio dela que os professores em formação recebem subsídios para iniciar sua busca pela Ciência em construção.

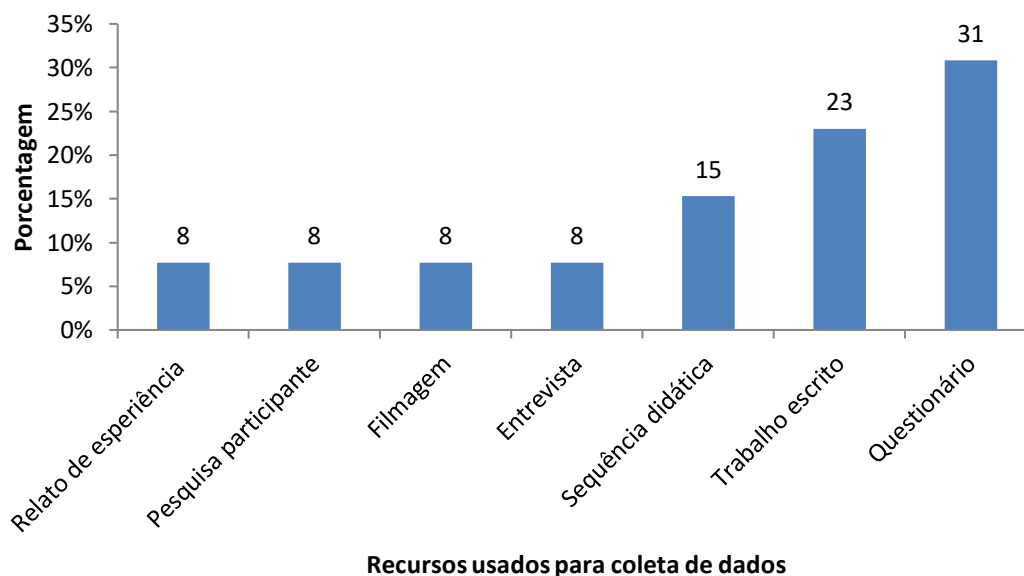
Os artigos da UT3, os quais são voltados para a formação de professores abordaram conteúdos específicos dentro das disciplinas científicas. Apresentam programações para o ensino de temas relacionados à HFC. Martins (2006) defende a inserção da HFC no ensino por meio de episódios históricos.

O estudo adequado de alguns episódios históricos também permite perceber o processo social (coletivo) e gradativo de construção do conhecimento, permitindo formar uma visão mais concreta e correta da real natureza da ciência, seus procedimentos e suas limitações – o que contribui para a formação de um espírito crítico e desmitificação do conhecimento científico, sem no entanto negar seu valor (MARTINS, 2006, p. 22).

Bastos (1998); Soares e Coutinho (2011); Reis e Reis (2016); Cedran et al. (2017); Moraes, Oliveira e Goldschmidt (2017); Dantas Filho et al. (2019) encontram resultados favoráveis com a utilização de episódios históricos no Ensino de Ciências. Considerando que a HFC enquanto conteúdo ou estratégia metodológica é difícil de ser trabalhada ao longo de todas as aulas, os episódios podem representar uma alternativa para que a inserção da temática ocorra com qualidade e de forma gradativa.

As pesquisas desenvolvidas para a elaboração dos artigos que compõem a UT4 apresentam variadas estratégias para a coleta de dados. As quais estão representadas na figura 5.

Figura 5 - Estratégias utilizadas pelos pesquisadores para a construção dos artigos indicados no quadro 1.



A partir da figura 5 é possível observar que os pesquisadores utilizaram variadas estratégias para realizar a coleta de dados. O questionário, que de acordo com Gerhardt e Silveira (2009, p. 69) “é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante, sem a presença do pesquisador”, foi o recurso mais utilizado, em suma para caracterizar a percepção dos sujeitos da pesquisa sobre sua compreensão em relação à HFC.

Outra estratégia muito utilizada foi a aplicação de trabalhos escritos em diferentes perspectivas, tais como: após o desenvolvimento de um mini-curso, para aferir a compreensão dos alunos sobre HFC (BASTOS, 1998); na construção de resenhas a partir de fragmentos de textos sobre HFC (SOARES e COUTINHO, 2011);

Elaboração de relatórios provenientes do estudo de campo de licenciando em Química sobre os saberes populares como possibilidade de inserção da HFC e no desenvolvimento do letramento científico (FRANCISCO JÚNIOR e MIYUI, 2014); por meio da realização de atividades por escrito sobre o conto “Ótima é a Água” de Primo Levi, tratando sobre a importância do erro no desenvolvimento científico (CEDRAN et al. 2017).

Os artigos referentes à UT4 apresentam uma reflexão sobre a HFC no Ensino de Ciências, mais especificamente nas disciplinas de Ciências e Biologia. No Quadro 2 são apresentados alguns resultados obtidos a partir da análise desses artigos, caracterizando-os, de acordo com autor, ano, título, tema ou conteúdo trabalhado, fontes utilizadas na pesquisa e os resultados obtidos.

Quadro 2 - Sistematização dos artigos mapeados na revisão realizada no Portal de Periódicos da CAPES no período de 1996 a 2019, classificados na Unidade Temática 4 e organizados cronologicamente do mais antigo para o mais recente.

(continua)

AUTORES	ANO	TÍTULO	CONTEÚDO/ TEMÁTICA ESTUDADA	FONTES UTILIZADAS	CONCLUSÃO
Nadir Castilho Delizoicov; Maria Helena da Silva Carneiro; Demétrio Delizoicov	2004	O Movimento do Sangue no Corpo Humano: Do Contexto da Produção do Conhecimento para o do seu Ensino	Circulação sanguínea no corpo humano	Análise literária numa perspectiva referenciada no epistemólogo e médico polonês Ludwick Fleck	Aponta para a necessidade do uso de bibliografias e a produção de textos adequados à inserção da HFC nos currículos escolares, particularmente o de formação de professores
Maria Helena Da Silva Carneiro; Maria Luiza Gastal	2005	História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia	História da Biologia	Livros didáticos e livros universitários usados em cursos de formação de professores	História apresentada é desvinculada do contexto cultural de cada período histórico, o que pode levar o aluno a construir uma falsa representação da Ciência e do fazer científico
Osmar Henrique Moura da Silva; Carlos Eduardo Laburú	2010	Inserção de Componentes Históricos e Filosóficos em Disciplinas das Ciências Naturais no Ensino Médio: Reflexões a Partir Das Controvérsias Historiográficas entre Kuhn e Lakatos	Reflexões a partir das controvérsias historiográficas entre Kuhn e Lakatos	Kuhn e Lakatos	Apoio a uma tendência do uso da HFC como recursos para favorecer intenções de desenvolver e projetar soluções didáticas na medida em que a pedagogia não se submete à história

Quadro 2 - Sistematização dos artigos mapeados na revisão realizada no Portal de Periódicos da CAPES no período de 1996 a 2019, classificados na Unidade Temática 4 e organizados cronologicamente do mais antigo para o mais recente.

(continuação)

AUTOR	ANO	TÍTULO	CONTEÚDO/ TEMÁTICA ESTUDADA	FONTES UTILIZADAS	RESULTADOS
Sandra Regina Gimenez Rosa; Marcos Rodrigues da Silva	2010	A História da Ciência nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: Uma Análise do Conteúdo sobre o Episódio da Transformação Bacteriana	Transformação Bacteriana	Livros didáticos	Indica que o melhor seria uma expressão denotativa de uma história que, conquanto curta enfatize e não apenas sugira grandes pontos de inflexão do período histórico que se quer narrar
Márcia Cristiane Eloi Silva Ataide, Boniek Venceslau da Cruz Silva	2011	As Metodologias de Ensino de Ciências: Contribuições da Experimentação e da História e Filosofia da Ciência	Evolução do ensino de Ciências e suas metodologias	Referencial teórico	Os autores ao trabalharem com os alunos das licenciaturas de Física, Química, Ciências e Biologia da UFPI inserem discussões no sentido de elaborar materiais e projetos de ensino que possam ser desenvolvidos e aplicados pelos alunos das disciplinas de estágio supervisionado e práticas de ensino nas escolas campo de estágio
Leonardo Maciel Moreira	2012	Oxigênio: Uma Abordagem Filosófica Visando Discussões acerca da Educação em Ciências – Parte 1: Poder e Ambição	Construção do conceito cientista	Análise do texto teatral “Oxigênio” visando à abordagem da HFC	Sinaliza a importância de se ter em mente em que medida a HFC pode contribuir para o Ensino de Ciências – visando à alfabetização científica – e a necessidade de se planejarem as estratégias de ensino para que essa contribuição se concretize de maneira a minimizar a perda de estudantes ao longo do processo educativo

Quadro 2 - Sistematização dos artigos mapeados na revisão realizada no Portal de Periódicos da CAPES no período de 1996 a 2019, classificados na Unidade Temática 4 e organizados cronologicamente do mais antigo para o mais recente.

(continuação)

AUTOR	ANO	TÍTULO	CONTEÚDO/ TEMÁTICA ESTUDADA	FONTES UTILIZADAS	RESULTADOS
Osmar Henrique Moura da Silva; Carlos Eduardo Laburú; Roberto Nardi	2012	Contribuições da Reconstrução Racional Didática no Desenvolvimento de Concepções Epistemologicamente mais Aceitáveis sobre a Natureza da Ciência e do Progresso Científico	Concepções sobre a natureza da ciência no ambiente escolar	Aplicação de uma reconstrução racional didática no Ensino Médio	As consequências investigadas vão ao encontro da concepção educacional mais epistemologicamente aceitável sobre a natureza da Ciência como algo potencialmente provisório, variável e controverso, e que assim revelam um ponto a favor do uso da reconstrução racional didática como uma alternativa viável
Irinéa de Lourdes Batista; Lucken Bueno Lucas	2013	Contribuições Axiológicas à Educação Científica: Valores Cognitivos e a Seleção Natural de Darwin	Discussão acerca do papel que os valores cognitivos podem desempenhar na compreensão de uma teoria biológica – seleção natural	Síntese histórico-epistemológica e demais aportes histórico-filosóficos	Acredita-se que pesquisas como esta, comprometidas com o estudo e a utilização de valores cognitivos – servindo-se de conhecimentos histórico-filosóficos da Ciência – poderão contribuir significativamente com a educação científica, configurando-se não como uma medida indefectível e generalizante, mas como uma alternativa didática que, como tantas outras, poderá colaborar com o processo de construção do conhecimento

Quadro 2 - Sistematização dos artigos mapeados na revisão realizada no Portal de Periódicos da CAPES no período de 1996 a 2019, classificados na Unidade Temática 4 e organizados cronologicamente do mais antigo para o mais recente.

(continuação)

AUTOR	ANO	TÍTULO	CONTEÚDO/ TEMÁTICA ESTUDADA	FONTES UTILIZADAS	RESULTADOS
Paulo Maurício; Bianor Valente	2013	Argumentos para uma Humanização do Ensino das Ciências	Formação de professores	Referencial teórico	Ao se desvendar e explorar a riqueza das formulações teóricas no próprio processo da sua criação, atinge-se outra compreensão das dificuldades atuais no ensino-aprendizagem de alguns conteúdos escolares
Julio Alejandro Castro Moreno	2013	Conhecimento Prático, História, Filosofia e Ensino de Biologia: O Caso da Herança Biológica	Formação de professores, explorando a importância da prática e da HFC no Ensino de Ciências	Referencial teórico	Há uma necessidade de mais progressos no estabelecimento de relações entre História, Filosofia e Educação científica, onde o centro de reflexão está em compreender e apreciar a natureza prática do conhecimento biológico, e repensar a importância dos conteúdos processuais no ensino deste conhecimento científico
Boniek Venceslau da Cruz Silva, et al.	2014	As Necessidades Formativas do Professor de Ciências ao Inserir a História e a Filosofia da Ciência na Sala de Aula: O Uso dos Textos Históricos de Natureza Pedagógica.	Necessidades formativas que o professor de ciência precisa possuir para inserir de forma adequada e coerente a HFC na sala de aula	Referencial teórico.	Espera-se que, com o uso adequado das propostas envolvendo HFC, a inserção da História e da Filosofia da Ciência na sala de aula amenize a presença tanto de concepções de ciência inadequadas como vícios historiográficos encontrados nas aulas de Ciências. Apresenta textos históricos de natureza pedagógica como uma possível resposta para essa questão

Quadro 2 - Sistematização dos artigos mapeados na revisão realizada no Portal de Periódicos da CAPES no período de 1996 a 2019, classificados na Unidade Temática 4 e organizados cronologicamente do mais antigo para o mais recente.

(continuação)

AUTOR	ANO	TÍTULO	CONTEÚDO/ TEMÁTICA ESTUDADA	FONTES UTILIZADAS	RESULTADOS
Pâmela Ziliotto Sant'Anna Flach; José Claudio del Pino	2016	Afinal, para que servem a História e a Filosofia da Biologia?	Para que serve a História e a Filosofia da Biologia, levando em conta a aprendizagem e o ensino da ciência biológica na escola básica	Revisão teórica	A História e a Filosofia contribuem para que se reconheça a Biologia como uma ciência autônoma, com métodos e princípios diferentes das outras Ciências Naturais e para que os alunos consolidem uma compreensão sistêmica dos fenômenos biológicos, possibilitando que o conhecimento construído seja mobilizado de maneira significativa na proposição de soluções, ideias, explicações para os fenômenos do cotidiano
Cristiano Barbosa de Moura; Andreia Guerra	2016	História Cultural da Ciência: Um Caminho Possível para a Discussão sobre as Práticas Científicas no Ensino de Ciências?	Explorar caminhos para a abordagem da história da ciência capazes de dar suporte a intervenções pedagógicas, nas quais as práticas científicas sejam elementos fundamentais	Referencial teórico	A partir da literatura consultada, os autores apresentaram as críticas mais proeminentes e apontaram as demandas recentes da área, visando um estudo voltado para a formação cidadã, delimitaram os pontos comuns na literatura e apresentaram como alternativa a abordagem da história natural da ciência

Quadro 2 - Sistematização dos artigos mapeados na revisão realizada no Portal de Periódicos da CAPES no período de 1996 a 2019, classificados na Unidade Temática 4 e organizados cronologicamente do mais antigo para o mais recente.

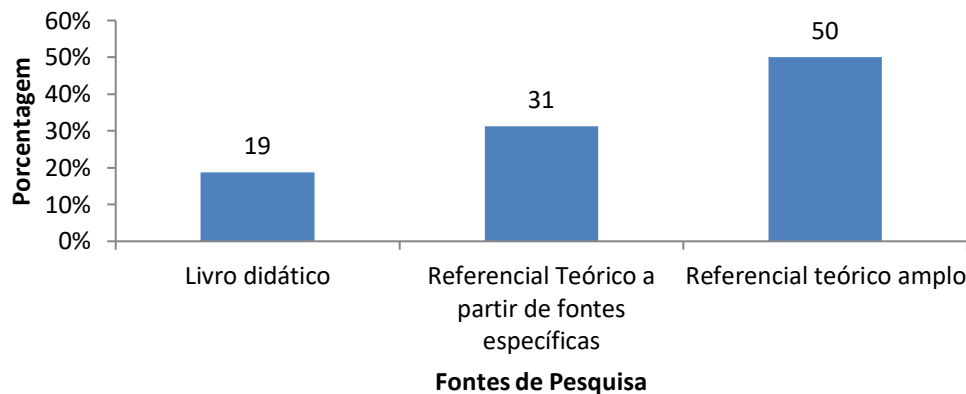
(conclusão)

AUTOR	ANO	TÍTULO	CONTEÚDO/ TEMÁTICA ESTUDADA	FONTES UTILIZADAS	RESULTADOS
Sandra Escovedo Selles; Luís Fernando Marques Dorvillé; Leandro Vahia Pontua.	2016	Ensino Religioso nas Escolas Estaduais do Rio de Janeiro: Implicações para o Ensino de Ciências/Biologia	Ensino de Ciências com a implantação de lei obrigando o ensino religioso na forma confessional	Cartas dos leitores de o globo; pronunciamento da mídia e textos acadêmicos	Reforça a importância das atividades de divulgação científica e de demarcação da natureza da ciência, sendo especialmente importantes nesse sentido as contribuições da filosofia e história da ciência
Alexandre Luis Jungues; Neusa Teresinha Massoni	2018	O Consenso Científico sobre Aquecimento Global Antropogênico: Considerações Históricas e Epistemológicas e Reflexões para o Ensino dessa Temática	Consenso científico sobre aquecimento global antropogênico a partir das considerações históricas e epistemológicas da ciência	Referencial teórico.	Para tratar de temas complexos como aquecimento global é preciso realizar uma análise histórica e epistemológica adequada. Um ensino mais crítico da ciências, por meio das controvérsias, tenha muito a contribuir para a educação científica
Francisco Breno Silva Teófilo; Maria Izabel Gallão	2019	HFC no ensino de Biologia Celular	Biologia Celular	Livros didáticos de Biologia	A HFC aparece em todos os capítulos dos livros didáticos analisados. Mas nem sempre as abordagens foram aproveitadas de forma adequada, e por vezes não condizem com a prática científica

Fonte: as autoras

Os artigos do quadro 2, os quais pertencem à UT4 apresentam temas e discussões dentro da HFC bem diversificadas. Para discorrer sobre essas temáticas, os pesquisadores utilizaram diferentes estratégias para a coleta de dados. A figura 6 apresenta as estratégias utilizadas.

Figura 6 - Fontes utilizadas para a coleta de dados dos artigos que compõem a UT4.



Dentre as pesquisas analisadas, conforme expresso na figura 4, 19% utilizaram como fonte de pesquisa os livros didáticos da educação básica, ou ainda, livros base para a formação de professores; 31% utilizaram como aporte filosófico nomes específicos tais como, Ludwick Fleck, Kuhn e Lakatos, ou a análise de materiais específicos como, texto teatral e cartas divulgadas por jornais; 50% dos artigos foram embasados por referências diversas a partir do tema escolhido.

Vasconcelos e Souto (2003, p. 93-94) ilustram com clareza a importância dos livros didáticos: “(...) no ensino de ciências, os livros didáticos constituem um recurso de fundamental importância, já que representam em muitos casos o único material de apoio didático disponível para alunos e professores”.

De acordo com Carneiro e Gastal (2005, p. 34),

Este aparente consenso entre os pesquisadores de didática das ciências quanto à incorporação de componentes da História e Filosofia das Ciências nos currículos escolares e em cursos de formação de professores vem encontrando eco nos livros didáticos de Biologia desde os anos 60, quando essa área do conhecimento se constituiu enquanto disciplina escolar desvinculando-se da História Natural. Há uma preocupação em apresentar aspectos históricos na introdução de conceitos científicos. Entretanto, ainda falta uma análise crítica do tipo de história veiculada nesses livros e de como a concepção de História e Filosofia das Ciências deve ser trabalhada nos diferentes níveis de escolaridade. Assim, o que se deveria questionar é a concepção de história veiculada nesses materiais e não a sua ausência

Rosa e Silva (2010), indicam que não basta verificar a ocorrência e a abrangência da HFC por meio do número de páginas, pois um volume maior por si só não garante a qualidade e direcionamento adequado, podendo estar atrelado apenas a uma narração sucessiva de fatos históricos sem apresentar contextualização para as modificações que ocorrem ao longo do tempo.

A linearidade encontrada nos livros didáticos é usada, presumivelmente, para facilitar a explicação da história narrada. É a história fato-a-fato e apresenta uma sucessão de acontecimentos encobrindo o problema em questão. Deste modo, o conteúdo histórico dos livros nem sempre favorece a reflexão, assim como nem sempre estimula a capacidade investigativa do aluno, pois se concentra na exposição de datas e fatos, negligenciando assim o processo de contextualização da história (ROSA; SILVA, 2010, p. 2).

Teófilo e Gallão (2019) realizaram estudo sobre a célula em vinte livros de Biologia. Os autores encontraram referência a elementos da HFC sobre o tema “células” em todos os livros analisados, entretanto, a maioria dos livros apresenta uma História da Ciência erroneamente linear e descontextualizada. Fazendo referências a uma sucessão de datas e acontecimentos que culminaram em descobertas.

Damasio e Peduzzi (2017) ao identificarem as referências filosóficas e pedagógicas declaradas em artigos provenientes de pós-graduações em educação científica, identificaram Thomas Kuhn como o filósofo mais usado como referência, aparecendo em cerca de 29% dos trabalhos. 34% não apresentaram nenhum alinhamento filosófico. E os outros 37% apresentaram outras bases ou bases que se contrapõem ao indutivismo.

A UT4 apresenta apenas trabalhos voltados para a Biologia e/ou Ciências. Mas é possível identificar diferentes orientações, objetivos, resultados e conclusões voltadas sobretudo para contribuir com a formação de professores, afim de possibilitar que a atuação desses futuros leve em conta a História e a Filosofia da Ciência no desenvolvimento de suas aulas. Delizoicov, Carneiro e Delizoicov (2004) apontam essa necessidade de inserção da HFC na formação de professores e currículos escolares. Ataíde e Silva (2011) trazem sugestões para que os alunos comecem a aplicar a HFC durante o desenvolvimento do estágio supervisionado. Para Maurício e Valente (2013), a HFC pode contribuir com a humanização do ensino de Ciências.

Para Silva e Laburú (2010); Batista e Lucas (2013) a HFC representa uma alternativa didática. Podendo contribuir com a alfabetização científica a partir de uma estratégia de ensino que torne as aulas mais interessantes de forma a minimizar a evasão escolar (MOREIRA, 2012). Diminuir a ocorrência de concepções inadequadas da Ciência (Silva et

al., 2014). Estabelecer a provisoriedade da Ciência (SILVA; LABURÚ; NARDI, 2012). Para tratar de temas complexos como aquecimento global (JUNGUES; MASSONI, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão bibliográfica sistematizada nos possibilitou visualizar um quadro geral das publicações a respeito da História e Filosofia da Ciência no ensino de Ciências disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES entre os anos de 1996 a 2019. Bem como analisar com mais detalhes alguns trabalhos empíricos com abordagens histórico-filosóficas voltados para o ensino de Ciências como um todo e mais especificamente para as disciplinas de Ciências/Biologia, as quais apresentaram um número maior de resultados em comparação com a Física e a Química.

Apesar da HFC não ser um assunto novo, é possível observar uma crescente em relação ao número de publicações de artigos após 2004, sendo a maior parte artigos com abordagem teórica voltados para discussões referentes ao ensino de Ciências como um todo ou para alguma disciplina científica. Os trabalhos que apresentam estudos práticos em sala de aula apresentam como foco a formação de professores e o estudo de conteúdos específicos dentro das disciplinas de Ciências/Biologia, Química e Física. Nos quais é possível perceber resultados positivos quanto à inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino.

Os resultados indicam que o uso de abordagens didáticas que utilizam a HFC no ensino trás resultados positivos para o ensino aprendizagem de conteúdos científicos e evidencia que para sua aplicação seja efetiva é necessário investir na formação de professore, sendo assim, a temática deve ser objeto de pesquisa na área, a fim de que se possa afirmar com mais segurança o sucesso dessas abordagens em sala de aula, bem como suas limitações. Afinal, ainda são poucos os trabalhos que tratam da investigação empírica na prática de ensino.

REFERÊNCIAS

ATAIDE, M. C. E. S.; SILVA, B. V. da C. As Metodologias de Ensino de Ciências: Contribuições da Experimentação e da História e Filosofia da Ciência. *Holos*, Ribeirão Preto, v.4, p. 171-181, 2011.

BASTOS, F. O Ensino de Conteúdos de História e Filosofia da Ciência. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 5, n. 1, p.55–72, 1998.

BATISTA, I. de L.; LUCAS, L. B. Contribuições Axiológicas à Educação Científica: Valores Cognitivos e a Seleção Natural de Darwin. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 19, n. 1, p. 201-216, 2013.

BRASIL. *Lei 4.024, de 20 de dezembro de 1961*. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: DF. 1961.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei nº 9.394/96 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental*. Brasília, MEC/SEF. 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ensino Médio, Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação / Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior. *Diretrizes curriculares para os cursos de Ciências Biológicas*. Parecer 1994, 14ª reformulada em 2004. 2001.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio*. Brasília: 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. *Base Nacional Comum Curricular*. 2017.

CARNEIRO, M. H. da S.; GASTAL, M. L. História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.

CEDRAN, D. P. et al. A Natureza da Ciência e o Erro: Reflexões sobre o Conto “Ótima é a Água” por Alunos do Ensino Médio. *Góndola Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*. Bogotá, v.12, n.1, p. 43-56, 2017.

CHASSOT, A. *A ciência através dos tempos*. São Paulo: Moderna, 2004.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. da. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Porto Alegre, RS. 12, 13 e 14 set 2011.

COSTA, M. da; BATISTA, I. de L. História e Filosofia da Ciência no Ensino de Física: O que Informam as Publicações a Respeito das Intervenções em Sala de Aula. *IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia*. Ponta Grossa, PR. de 27 a 29 de novembro de 2014.

DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. O. História e Filosofia da Ciência na Educação Científica: para quê? *Revista Ensaio*: Belo Horizonte, v.19 , e2583, p. 1-20, 2017.

DANTAS FILHO, F. F. et al. Resgate Histórico das Contribuições de Humphry Davy e Alessandro Volta para o Estudo da Eletroquímica. *Holos*, Ano 35, v.3, e7952, p. 1-14, 2019.

DELIZOICOV, N. C.; CARNEIRO, M. H. da S.; DELIZOICOV, D. O Movimento do Sangue no Corpo Humano: Do Contexto da Produção do Conhecimento para o do seu Ensino. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 10, n. 3, p. 443-460, 2004.

DELIZOICOV, D.; SLONGO, I. I. P.; LORENZETTI, L. Um Panorama da Pesquisa em Educação em Ciências Desenvolvida no Brasil de 1997 a 2005. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 12, n. 3, p. 459-480, 2013.

FLACH, P. Z. S.; DEL PINO, J. C. Afinal, para que servem a história e a filosofia da biologia? *Educação Por Escrito*, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 236-252, jul./dez. 2016.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; YAMASHITA, M. Explorando Saberes Populares na Formação Inicial de Professores de Química: Possibilidade para a Inserção da História e Filosofia das Ciências. *Técne, Episteme y Didaxis*. Bogotá, número extraordinário, p. 317-323, 2014.

JUNGES, A. L.; MASSONI, N. T. O Consenso Científico sobre Aquecimento Global Antropogênico: Considerações Históricas e Epistemológicas e Reflexões para o Ensino dessa Temática. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v.18, n.2, p.455-491, ago. 2018.

MARKO, G.; PATACA, E. M. Concepções de ciência e educação: contribuições da história da ciência para a formação de professores. *Educ. Pesqui.*, São Paulo, v. 45, p. 1-20, 2019.

MARTINS, R. de A. *Introdução. A história das ciências e seus usos na educação*. p. xxi-xxxiv, in: SILVA, Cibelle Celestino (ed.). Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

MARTINS, A. F. P. História e Filosofia da Ciência no Ensino: Há Muitas Pedras nesse Caminho... *Cad. Bras. Ens. Fís.*, Santa Catarina, v. 24, n. 1: p. 112-131, abr. 2007.

MARTINS, A. F. P. História, filosofia, ensino de ciências e formação de professores: desafios, obstáculos e possibilidades. *Educação: Teoria e Prática*, Rio Claro, v. 22, n. 40, p.1-25, mai./ago. 2012.

MAURÍCIO, P.; VALENTE, B. Argumentos para uma Humanização do Ensino das Ciências. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 19, n. 4, p. 1013-1026, 2013.

MENDES, H. G. I.; BATISTA, I. de L. Matematização e ensino de Física: uma discussão de noções docentes. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 22, n. 3, p. 757-771, 2016.

MORAES, C. J. C.; OLIVEIRA, C. M.; GOLDSCHMIDT, A. I. Elaboração de estratégias de ensino e uso dos estatutos do conhecimento: os obstáculos na construção do conhecimento de Ciências-Física. *Revista de Educação em Ciências e Matemática*. [S.I.], v.13, n.28, p.23-37, 2017.

MOREIRA, L. M. Oxigênio: Uma Abordagem Filosófica Visando Discussões Acerca da Educação em Ciências – Parte 1: Poder e Ambição. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 18, n. 4, p. 803-818, 2012.

MORENO, J. A. C. Conhecimento prático, história, filosofia e ensino de biologia: o caso da herança biológica. *Rev. Fac. Cienc. Tecnol.* Bogotá, n. 34, jul./dez. 2013.

MOURA, C. B.; GUERRA A. História Cultural da Ciência: Um Caminho Possível para a Discussão sobre as Práticas Científicas no Ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v.16, n.3, p.725-748, dez. 2016.

NARDI, R. (org.). *A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras Editora, 2007

OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O ensino de História da Química: contribuindo para a compreensão, *Ciência & Educação*. Bauru, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008.

REIS, U. V.; REIS, J. C. de O. Os conceitos de espaço e de tempo como protagonistas no ensino de Física: um relato sobre uma sequência didática com abordagem históricofilosófica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 33, n. 3, p. 744-778, dez. 2016.

ROSA, S. R. G.; SILVA, M. R. A História da Ciência nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: uma análise do conteúdo sobre o episódio da transformação bacteriana. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.3, n.2, p.59-78, jul. 2010.

SANTOS, M. E. *A cidadania na “Voz” dos Manuais Escolares*. Lisboa: Livros Horizonte, 2001.

SELLES, S. E.; DORVILLÉ, L. F. M.; PONTUAL, L. V. Ensino religioso nas escolas estaduais do Rio de Janeiro: implicações para o ensino de ciências/biologia. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 22, n. 4, p. 875-894, 2016.

SILVA, O. H. M.; LABURÚ, C. E. Inserção de componentes históricos e filosóficos em disciplinas das ciências naturais no ensino médio: reflexões a partir das controvérsias historiográficas entre Kuhn e Lakatos. *Rev. electrón. investig. educ. cienc.*, v. 5 n. 2 Tandil ags./dez. 2010.

SILVA, O. H. M.; LABURÚ, C. E.; NARDI, R. Contribuições da Reconstrução Racional Didática no Desenvolvimento de Concepções Epistemologicamente mais Aceitáveis Sobre a Natureza da Ciência e do Progresso Científico. *Rev. Ensaio*, Belo Horizonte, v. 14, n. 01, p. 65-80, jan./abr. 2012.

SILVA, B. V. da C.; et al. As Necessidades Formativas do Professor de Ciências ao Inserir a História e a Filosofia da Ciência na Sala de Aula: O Uso de Textos Históricos de Natureza Pedagógica. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, v. 4, n. 2, p. 31-45, jul./dez. 2014.

SOARES, A. G.; COUTINHO, F. A. Leitura, Discussão e Produção de Textos como Recurso Didático para o Ensino de Biologia. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 9, n. 2, p. 1-22, 2009.

TEÓFILO, F. B. S.; GALLÃO, M. I. História e Filosofia da Ciência no Ensino de Biologia Celular. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 25, n. 3, p. 783-801, 2019.

ARTIGO 2 – ANÁLISE DA PRESENÇA DA TEMÁTICA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO PPC DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO IF GOIANO – CAMPUS CERES

RESUMO

A História e Filosofia da Ciência (HFC) representa uma importante ferramenta para o Ensino de Ciências. Pode melhorar a percepção dos professores a respeito da natureza da Ciência. Contribuir para desmistificar a ideia de uma Ciência finalizada, imutável e construída apenas por grandes gênios, os quais, por sua vez apresentam papel de destaque tanto nos livros didáticos empregados na educação básica, quanto naqueles utilizados durante a formação inicial de professores, o que representa um dos problemas que contribuem para que essa seja uma abordagem pouco desenvolvida em sala de aula. Buscando compreender melhor de que forma a HFC é abordada na formação inicial de professores, realizou-se uma análise no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Ciências Biológicas (LCB) do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres nas versões 2013 e 2017, as quais estão disponíveis no site da instituição. Os resultados apontam por meio de uma análise comparativa, que o PPC de 2017 apresenta uma evolução em relação à inserção da HFC no Ensino de Ciências. Ainda que a versão de 2017 não apresente uma disciplina específica sobre o tema trabalhado como um todo - História e Filosofia da Ciência - a mesma contém a disciplina de Filosofia da Ciência. Considerando a importância da inserção da HFC na educação básica, como definido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) fica evidente a necessidade de sua inclusão nos currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, os quais são responsáveis pela formação inicial de professores de Ciências e Biologia.

Palavras-chave: Formação de Professores. Licenciatura em Ciências Biológicas. História e Filosofia da Ciência. Projeto Pedagógico do Curso.

INTRODUÇÃO

A licenciatura é indispensável na formação de professores, pois é por meio dela que se inicia a preparação formal, capaz de atribuir conhecimento quanto aos conteúdos referentes à disciplina que se pretende lecionar e apresentar estratégias didáticas que são fundamentais para a atuação docente. A licenciatura constitui ainda uma exigência legal. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Lei 9.394/1996),

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal. (Redação dada pela lei nº 13.415, de 2017) (BRASIL, 1996).

São muitas as estratégias de ensino que podem ser desenvolvidas durante a formação inicial de professores. A abordagem da História e Filosofia da Ciência (HFC), por exemplo, é uma área de pesquisa que pode ser utilizada como instrumento para o Ensino de Ciências. A mesma pode ser compreendida tanto como um conteúdo em si a ser ensinado, quanto como uma estratégia didática facilitadora na compreensão de conceitos, leis, modelos e teorias (MARTINS, 2012).

As razões para a presença da perspectiva histórico-filosófica no ensino são apontadas em diversos trabalhos, sendo que alguns deles enfatizam sua importância na formação de professores (MARTINS, 2007; MARTINS, 2012; MARKO e PATACA, 2019). Para Marko e Pataca (2019) a utilização da HFC favorece a formação da identidade docente e o desenvolvimento de sua criticidade, resignificando as dimensões do educar.

De acordo com Matthews (1995), ainda que a HFC não tenha todas as respostas para todos os questionamentos, possui ainda assim muitas vantagens. Pode humanizar a Ciência e os cientistas, além de tornar as aulas mais desafiadoras, proporcionando um ensino crítico e reflexivo. Justificando assim a importância de que os futuros professores tenham acesso, durante a graduação, aos conhecimentos acerca da HFC e de como estes conhecimentos podem ser utilizados de forma pedagógica para facilitar a compreensão dos conceitos científicos e a compreensão de como estes conceitos foram construídos e vem sendo aprimorados ao longo do tempo.

Os currículos nacionais salientam a importância da contextualização histórico-social do conhecimento científico (BRASIL, 2006). A HFC surge como uma necessidade formativa do professor, na medida em que pode contribuir para evitar visões distorcidas sobre o fazer científico, além de permitir uma compreensão mais refinada dos diversos aspectos envolvendo o processo de ensino aprendizagem da ciência e proporcionar uma intervenção mais qualificada em sala de aula (MARTINS, 2007).

De acordo com a BNCC,

(...) a contextualização histórica não se ocupa apenas da menção a nomes de cientistas e a datas da história da Ciência, mas de apresentar os conhecimentos científicos como construções socialmente produzidas, com seus impasses e contradições, influenciando e sendo influenciadas por condições políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais de cada local, época e cultura. (BRASIL, 2017).

Ante o exposto acima, o presente artigo tem como finalidade trazer argumentos que proporcionem uma reflexão quanto ao papel dos currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, no que tange a formação inicial de professores da Educação Básica, e as

condições formativas necessárias pra que haja a inserção da HFC no Ensino de Ciências. Para isso, realizou-se uma análise documental do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres (IF Goiano), considerando que é a formação inicial que na maioria das vezes irá inspirar e embasar a prática dos professores em sala de aula.

METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido de forma qualitativa a partir da análise documental, que de acordo com Triviños (1987) é um tipo de estudo descritivo que fornece ao investigador a possibilidade de reunir uma grande quantidade de informações sobre leis estaduais de educação, processos e condições escolares. Para Bardin (1977) a análise documental tem por objetivo representar de forma distinta o conteúdo de um documento original, condensando as informações que facilitam a sua consulta.

Buscando detectar a presença de aspectos histórico-filosóficos na formação inicial dos professores de Ciências e Biologia, realizou-se uma investigação analisando as versões 2013 e 2017 do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (LCB) do IF Goiano – Campus Ceres. Tais fontes foram extraídas da página oficial da instituição de ensino. A partir da análise dos documentos, buscou-se identificar a presença de disciplinas diretamente relacionadas à História e Filosofia da Ciência, ou ainda, que apresentem em sua ementa, menções a essa abordagem, seja na descrição ou na bibliografia sugerida.

De posse dos documentos, realizou-se uma categorização e análise das matrizes curriculares e demais informações presentes nas duas versões do Projeto Pedagógico do Curso. Investigou-se a ocorrência da História e/ou da Filosofia entre as disciplinas apresentadas, indicando sua carga horária, em qual período letivo é oferecida, o que é proposto em sua ementa ou qual a bibliografia indicada que se relaciona com História e/ou Filosofia da Ciência, ou de alguma outra disciplina do curso. Para a análise dos resultados foi empregada a análise de conteúdo de documentos conforme sugerido por Sá-Silva, Almeida, Guindani (2009). Para a análise das matrizes curriculares dos cursos, foi realizada leitura atenta dos referidos documentos e para melhor visualização as disciplinas e informações obtidas foram organizadas em quadros.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De forma a atender as recomendações do Ministério da Educação (MEC), o Art. 62 da Lei 9.394/1996 de Diretrizes e Bases da Educação, recomenda que a formação de professores no Brasil, deve ocorrer por meio de cursos de graduação na modalidade Licenciatura Plena. E a Resolução CNE/CP nº 2 de 2002 indica que:

Art. 1º A carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, será efetivada mediante a integralização de, no mínimo, 2800 (duas mil e oitocentas) horas, nas quais a articulação teoria-prática garanta, nos termos dos seus projetos pedagógicos, as seguintes dimensões dos componentes comuns:

- I - 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso;
- II - 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado a partir do início da segunda metade do curso;
- III - 1800 (mil e oitocentas) horas de aulas para os conteúdos curriculares de natureza científico-cultural;
- IV - 200 (duzentas) horas para outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais (BRASIL, 2002).

O licenciado em Ciências Biológicas deverá ser um profissional que atenda aos requisitos de formação, tendo em vista o disposto na Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e ainda o Parecer CNE/CES nº 1301 de 2001, o qual estabelece:

Art. 1º As Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, integrantes do Parecer 1.301/2001, deverão orientar a formulação do projeto pedagógico do referido curso.

Art. 2º O projeto pedagógico de formação profissional a ser formulado pelo curso de Ciências Biológicas deverá explicitar:

- I - o perfil dos formandos nas modalidades bacharelado e licenciatura;
- II - as competências e habilidades gerais e específicas a serem desenvolvidas;
- III - a estrutura do curso;
- IV - os conteúdos básicos e complementares e respectivos núcleos;
- V - os conteúdos definidos para a Educação Básica, no caso das licenciaturas;
- VI - o formato dos estágios;
- VII - as características das atividades complementares;
- VIII - as formas de avaliação (BRASIL, 2001, p.1).

Nas Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas, no que concerne às competências e habilidades inerentes ao biólogo tanto bacharel quanto licenciado, observa-se que o futuro profissional deve “entender o processo histórico de produção do conhecimento das Ciências Biológicas referente a conceitos, princípios e teorias” bem como “estabelecer relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade” (BRASIL, 2001, p.3). Na que tange sobre os conteúdos curriculares nas diretrizes para os cursos de Ciências Biológicas, os “Fundamentos Filosóficos e Sociais” são elencados como conteúdos básicos, devendo ser abordados de forma que haja:

Reflexão e discussão dos aspectos éticos e legais relacionados ao exercício profissional. Conhecimentos básicos sobre: História, Filosofia e Metodologia da Ciência, Sociologia e Antropologia, para dar suporte à sua atuação profissional na sociedade, com a consciência do seu papel na formação de cidadãos (BRASIL, 2001, p.5).

De acordo com a resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada,

Art. 3º A formação inicial e a formação continuada destinam-se, respectivamente, à preparação e ao desenvolvimento de profissionais para funções de magistério na educação básica em suas etapas – educação infantil, ensino fundamental, ensino médio – e modalidades – educação de jovens e adultos, educação especial, educação profissional e técnica de nível médio, educação escolar indígena, educação do campo, educação escolar quilombola e educação a distância – a partir de compreensão ampla e contextualizada de educação e educação escolar, visando assegurar a produção e difusão de conhecimentos de determinada área e a participação na elaboração e implementação do projeto político-pedagógico da instituição, na perspectiva de garantir, com qualidade, os direitos e objetivos de aprendizagem e o seu desenvolvimento, a gestão democrática e a avaliação institucional (BRASIL, 2015).

Analisando o Projeto Pedagógico do Curso de LCB do IF Goiano – Campus Ceres em associação com os documentos que norteiam a formação de professores de Ciências e Biologia no Brasil percebe-se que o mesmo segue os padrões desejados quanto a aspectos como carga horária e sua distribuição entre disciplinas, estágios e atividades extracurriculares. De acordo com Haas (2010, p. 266), as determinações curriculares, podem “(...) demonstrar claramente o percurso formativo, sua concepção e o perfil esperado do egresso. Enfim, que espécie de cidadão e profissional se pretende formar (...)”. O que ressalta a importância da inserção da HFC no PPC dos cursos de graduação.

Os docentes do Curso de LCB do IF Goiano – Campus Ceres devem planejar sua atuação com base nas recomendações presentes no PPC considerando e utilizando metodologias que promovam o perfil do egresso, devendo assegurar que o aluno:

Torne-se agente do processo educativo, reconhecendo suas aptidões, suas necessidades e interesses, para que possam buscar as melhores informações; Desenvolva suas habilidades, modificando suas atitudes e comportamentos, na busca de novos significados das coisas e dos fatos; Sinta-se incentivado a expressar suas ideias, a investigar com independência e a procurar os meios para o seu desenvolvimento individual e social. Obtenha uma consciência científica, desenvolvendo a capacidade de análise, síntese e avaliação, bem como aprimorando a imaginação criadora. Por fim, as metodologias de ensino no curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas do IF Goiano Campus Ceres devem contribuir para a formação de profissionais, cidadãos críticos, criativos, competentes e humanistas, assim como prega a missão do IF Goiano (INSTITUTO FEDERAL GOIANO, 2017).

Durante o processo de formação, o professor precisa aprender a explorar a natureza da história da ciência, de forma que aprenda a refletir sobre a qual história da ciência precisará recorrer a fim de atingir seus objetivos educacionais, pois nem toda história da ciência é adequada. Trata-se de englobar na formação docente elementos que possibilitem compreender o que a História da Ciência, como ela é escrita e quais os seus fundamentos historiográficos (BALDINATO; PORTO, 2008).

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, é oferecido na modalidade presencial no turno noturno ao longo de oito semestres letivos totalizando uma carga horária de 3264 horas. O curso teve início em 2009 e foi o primeiro curso superior instituído no Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, o qual foi criado pela Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. O Projeto Pedagógico do Curso apresenta uma primeira versão de 2013 e foi reformulado em 2017 em atendimento à resolução nº 2, de 1º de julho de 2015 que define as diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada. O Quadro 1 apresenta uma comparação das informações gerais presentes nos dois PPC's.

Quadro 1. Comparação entre as versões 2013 e 2017 do PPC do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IF Goiano – Campus Ceres.

Caracterização	PPC versão 2013	PPC versão 2017
Duração	08 semestres	08 semestres
Carga horária total	3.580h	3.264h
Nº de vagas	40	40
Forma de ingresso	Vestibular, Exame Nacional do Ensino Médio, SISU; 40 (quarenta) vagas anuais com um único ingresso, sendo 28 via processo seletivo e 12 Sistema de Seleção Unificada (SISU). Edital para reingresso, transferência (interna ou externa) e portadores de diploma.	Processo seletivo; reingresso; transferência; transferência ex-offício; portador de diploma; convênio, intercâmbio ou acordo cultural.
Disciplinas obrigatórias	55	59
Disciplinas que mencionam a História e/ou Filosofia.	6	9

O ementário de todas as disciplinas que compõem as versões de 2013 e 2017 do PPC do curso de LCB do IF Goiano – Campus Ceres foi analisado. No PPC versão 2013 foram encontradas algumas menções à abordagem histórica e filosófica, entretanto, em suma, relacionado à história ou a filosofia do ensino e ou da educação. No Quadro 2 é apresentada uma síntese da análise realizada apontando de que forma as inserções de abordagem histórica e filosófica aparece no PPC do Curso.

Quadro 2. Síntese da ocorrência da História e Filosofia no Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IF Goiano – Campus Ceres versão 2013.

Disciplina	Carga Horária	Período	Abordagem Relacionada à História e/ou a Filosofia
Fundamentos Filosóficos da Educação	60h	1º	Indicação de bibliografia básica: GADOTTI, M. <i>História das Idéias Pedagógicas</i> . São Paulo: Editora Ática, 1995.
Políticas Públicas na Educação Brasileira	40h	3º	Indicação de bibliografia complementar: ROMANELLI, O. de O. <i>História da Educação no Brasil</i> . 36 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
Metodologia do Ensino de Ciências	30h	5º	Indicação de bibliografia complementar: ROMANELLI, O. de O. <i>História da Educação no Brasil</i> . 36 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
Metodologia do Ensino de Biologia	30h	7º	Indicação de bibliografia complementar: ROMANELLI, O. de O. <i>História da Educação no Brasil</i> . 36 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
Didática	60h	4º	Apresenta na descrição da ementa a história dos métodos e teorias pedagógicas.
Comportamento Animal	40h	7º	Apresenta na descrição da ementa a história do estudo do comportamento animal.

O Projeto Pedagógico do Curso de LCB versão 2017 prevê uma carga horária total de 3264 horas e apresenta um total de 59 disciplinas. A análise a partir da nomenclatura das disciplinas evidenciou que nenhuma apresenta relação direta com a História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências de forma integrada. Porém, é possível encontrar disciplinas voltadas para a História e/ou Filosofia da Educação de forma independente, sendo denominadas de: Filosofia da Ciência, o que representa um grande avanço em relação ao PPC

de 2013. Além dessa, constam outras disciplinas que fazem alusão à História e Filosofia. No Quadro 3 são apresentadas as informações referentes a essas disciplinas.

Quadro 3. Análise quanto à ocorrência da História e Filosofia na Versão 2017 do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IF Goiano – Campus Ceres.
(continua)

Disciplina	Carga Horária	Período	Abordagem Relacionada à História e/ou a Filosofia
Fundamentos Históricos da Educação	36h	1º	De acordo com a ementa, a disciplina traz a história da educação geral e apresenta como bibliografia básica: GADOTTI, M. <i>História das Ideias Pedagógicas</i> . 8ª. ed. São Paulo, SP: Ática, 2010; ROMANELLI, O. O. <i>História da Educação no Brasil</i> . 14ª ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2010.
Filosofia da Educação	54h	2º	Indicação de bibliografia básica: GADOTTI, M. <i>História das Idéias Pedagógicas</i> . São Paulo: Editora Ática, 1995.
Filosofia da Ciência	36h	3º	A disciplina possui na ementa entre outros aspectos, a relação entre filosofia, ciência e técnica. Filosofia e Ideologia. A filosofia da ciência. A ciência na história: as ciências da natureza e as ciências humanas. A filosofia e a ciência no mundo moderno – as origens do pensamento moderno e a ideia de modernidade e a filosofia da ciência. Apresenta entre a bibliografia básica: ANDERY, M. A. et al.. <i>Para Compreender a Ciência: uma Perspectiva Histórica</i> . 7ª edição. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo: São Paulo: EDUC, 1996. ARANHA, M. L. <i>Filosofando: Introdução à Filosofia</i> . São Paulo: Moderna, 1993.
Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia	72h	5º	A disciplina possui na ementa a história das disciplinas escolares e do ensino de Ciências e Biologia.
Educação Inclusiva: Direitos Humanos e Cidadania	54h	5º	Apresenta história do conceito e da perspectiva da inclusão. História dos direitos humanos e suas implicações para o campo educacional. Possui indicação na bibliografia complementar: ROMANELLI, O. O. <i>História da Educação no Brasil</i> . 36ª. ed., São Paulo: ed. Vozes, 2010.

Quadro 3. Análise quanto à ocorrência da História e Filosofia na Versão 2017 do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IF Goiano – Campus Ceres. (conclusão)

Educação de Jovens e Adultos	36h	6º	Apresenta como parte de sua ementa a construção histórica da Educação de Jovens e Adultos (EJA). As políticas públicas para a EJA e marcos legais conquistados a partir dos anos 1990. A compreensão dos sujeitos da EJA. A dimensão do currículo e da avaliação na EJA. Concepções e práticas de Alfabetização e Educação de Jovens e Adultos ao longo da história.
Introdução a Libras	36h	7º	Apresenta a história da educação de surdos.
Comportamento animal	36h	Em aberto/ Optativa	Apresenta a história do estudo do comportamento animal.
Geologia e Paleontologia	36h	Em aberto/ Optativa	Apresenta em sua ementa a história geológica da vida.

De acordo com Martins (2007), nos últimos anos, a inserção da História e Filosofia da Ciência tem se intensificado nos cursos de licenciatura tanto na forma de uma disciplina específica quanto na forma de elementos presentes em conteúdos de outras disciplinas. A partir da análise do PPC versões 2013 e 2017 do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IF Goiano – Campus Ceres, não foi possível observar a inserção da HFC por meio de uma disciplina específica, e a inserção da temática nas demais ainda é discreta. Contudo, na versão 2017 é possível encontrar a disciplina de Filosofia da Ciência, que por sua vez cita em sua ementa a ciência na história.

Um aspecto interessante a ser observado é que a disciplina de “Filosofia da Ciência”, “Filosofia da Educação” e “Fundamentos Históricos da Educação” aparecem ambas mais ao início do curso, 3º, 2º e 1º período respectivamente. O que pode ser vantajoso, pois abre espaço para que a temática seja trabalhada e desenvolvida desde o início, podendo estender-se para o restante do curso.

Além das disciplinas com vertente mais filosófica que aparecem mais ao início do curso, as demais disciplinas são mais técnicas e estão previstas para 5º, 6º e 7º períodos, além de duas disciplinas que não estão elencadas em nenhum período específico por serem optativas. A disciplina “Comportamento animal” passou ao status de optativa apenas na

atualização do PPC, mas manteve sua ementa, assim como na versão de 2013, indicando a História do estudo do comportamento animal.

Tavares (2006), através dos resultados obtidos com a análise da evolução das concepções de alunos sobre a natureza da Ciência de um curso Superior em Ciências Biológicas, constatou que, ao longo de sua trajetória pela graduação em Biologia, muitos alunos não apresentaram uma evolução positiva da concepção epistemológica sobre o conhecimento biológico. Desta forma, o autor ressalta ser necessária a presença de disciplinas de conteúdos específicos que abordem as dimensões históricas e filosóficas da Ciência no currículo.

As competências e habilidades, quanto à contextualização sociocultural, definidas pelos PCNEM para a área de ‘Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologia’ são:

- Reconhecer o sentido histórico da ciência e da tecnologia, percebendo seu papel na vida humana em diferentes épocas e na capacidade humana de transformar o meio.
- Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolveram por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade.
- Entender a relação entre o desenvolvimento de Ciências Naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuser e se propõe solucionar. - Entender o impacto das tecnologias associadas às Ciências Naturais, na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social. (BRASIL, 2000, p.12).

Carvalho (1992) ressalta que professores necessitam refletir acerca da problemática relacionada à construção de conhecimentos a serem ensinados, bem como precisam conhecer a História da Ciência a fim de melhor associarem os conhecimentos científicos com os problemas que fundamentam sua elaboração bem como identificarem os obstáculos epistemológicos dos alunos ao longo de sua alfabetização científica. Para Pereira e Martins (2009), a busca pela contextualização sócio-histórica presente nos PCNEM representa um argumento favorável à presença de elementos epistemológicos no currículo dos cursos de licenciatura. Pois só dessa forma, partindo da formação, a temática poderá ser desenvolvida na educação básica.

A HFC enquanto conteúdo e ainda como metodologia pode representar uma importante ferramenta para a conquista dos objetivos almejados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que surgiu em substituição aos PCN, pois por meio dela os alunos podem de fato refletir sobre o processo de construção inacabado do saber científico. Considerando que os objetivos gerais de aprendizagem da BNCC estão associados a processos dinâmicos de ensino aprendizagem, como listado a seguir:

- 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 inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2017, p.9)

A abordagem histórica deve levar em conta os aspectos políticos, econômicos, tecnológicos, ambientais e sociais em associação com diferentes localidades, épocas e culturas na construção dos conhecimentos científicos (BRASIL, 2017). Para Vilas Boas et al. (2013) uma das contribuições que a HFC poderia dar à formação dos professores seria “permitir que desenvolvam um pensamento divergente sobre o conteúdo, o que poderia torná-los mais preparados para lidar com as dificuldades que seus alunos frequentemente apresentam no que diz respeito à sua compreensão”. Sendo assim, para que a HFC seja trabalhada de forma mais aprofundada e holística, e não apenas por meio da citação de datas e eventos esporádicos é necessário que o professor tenha contato com a abordagem durante sua formação inicial e/ou posteriormente na formação continuada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matriz Curricular do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IF Goiano – Campus Ceres não apresenta disciplinas específicas voltadas para a abordagem da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências de forma integrada. Ainda assim, é possível observar que houve um avanço na versão mais recente do PPC, que data de 2017, em relação à versão de 2013. Na versão mais recente do PPC, além da manutenção das disciplinas que citavam a História e/ou Filosofia em sua ementa, houve também um aumento no número de disciplinas que indicaram em sua bibliografia materiais que apresentam a HFC.

Houve também um aumento na carga horária das disciplinas e, conseqüentemente da carga horária do curso como um todo. Outro avanço bastante significativo foi a inserção na versão de 2017 do PPC a disciplina de Filosofia da Ciência, que aparece logo no início do curso, o que permite que os alunos iniciem e desenvolvam esse raciocínio ao longo de todo o percurso acadêmico. Influenciando positivamente em seu posicionamento frente aos conteúdos estudados e maximizando as possibilidades de que posteriormente essa visão seja abordada do desenvolvimento de sua prática docente.

Considerando a literatura da área e os documentos que norteiam a educação, fica evidente a importância de que a História e Filosofia da Ciência faça parte dos currículos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, pois essa abordagem permite um ensino

pautado em uma visão mais assertiva em relação ao conhecimento científico. Considerando que o mesmo é construído e deve ser estudado a partir das implicações de cada momento histórico e das condições materiais em que os resultados foram alcançados. Sabendo que os docentes, principalmente durante seu início de carreira tendem a reproduzir as metodologias propostas por seus professores durante a graduação, fica evidente que a ausência da abordagem da HFC ao longo da formação inicial descaracteriza a exigência de que os professores tenham conhecimento em relação ao tema e o utilizem em suas aulas, pois não possuem conhecimento em relação ao mesmo.

REFERÊNCIAS

BALDINATO, J. O.; PORTO, P. A. Variações da História da Ciência no Ensino de Ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VI, 2008, Belo Horizonte. *Atas...* Belo Horizonte: ABRAPEC, 2008.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei nº 9.394/96 de dezembro de 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Ministério da Educação e Cultura. Brasília: MEC/SEF. 2000.

BRASIL. Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior. Diretrizes Curriculares para os Cursos de Ciências Biológicas. CNE. Parecer CNE/CES 1.301/2001, *Diário Oficial da União*, Brasília, 7 dez. 2001.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior. Resolução nº2 de 19 de fevereiro de 2002. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. *Diário Oficial da União*, Brasília, 19 fev. 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, Brasil: MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. Resolução nº 2 de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. *Diário Oficial da União*, Brasília, 1º de julho de 2015

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. *Base Nacional Comum Curricular*. 2017.

CARVALHO, A. M. P. Reformas nas Licenciaturas: A necessidade de uma mudança de paradigma mais do que mudança curricular. *Em Aberto*, Brasília, n. 54, p. 51-63. 1992.

HAAS, C. M. Projetos pedagógicos nas instituições de educação superior: aspectos legais na gestão acadêmica. *RBPAAE* – v. 26, n. 1, p. 151-171, jan./abr. 2010.

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES. *Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas*. Goiás: IFGoiano, 2017.

MARKO, G.; PATACA, E. M. Concepções de ciência e educação: contribuições da história da ciência para a formação de professores. *Educ. Pesqui.*, São Paulo, v. 45, p. 1-20, 2019.

MARTINS, A. F. P. História e Filosofia da Ciência no Ensino: Há Muitas Pedras nesse Caminho. *Caderno Brasileiro de Ensino em Física*, Florianópolis, v. 24, n. 01, p. 112-131, abr. 2007.

MARTINS, A. F. P. História, Filosofia, Ensino de Ciências e Formação de Professores: Desafios, Obstáculos e Possibilidades. *Educação: Teoria e Prática*, v. 22, n. 40, p.1-25, mai./ago. 2012.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

PEREIRA, G. J. S. A.; MARTINS, A. F. P. História e Filosofia da Ciência nos currículos dos cursos de licenciatura em Física e Química da UFRN. *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências* – UFSC: Florianópolis, p. 1-12, 2009.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História e Ciências Sociais*, São Leopoldo, v. 1, n. 1, p. 1-15, jul. 2009.

TAVARES, E. J. M. *Evolução das concepções de alunos das Ciências Biológicas da UFBA sobre a natureza da ciência: influências da iniciação científica, das disciplinas de conteúdos específicos e de uma disciplina de história e filosofia das ciências*. 2006. 183 p. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia. Salvador. 2006.

TRIVINÕS, A. N. S. *Introdução a Pesquisa em Ciências Sociais: a Pesquisa Qualitativa em Educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

VILAS BOAS, A. et al. História da Ciência e Natureza da Ciência: Debates e Consensos. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v. 30, n. 2: p. 287-322, ago. 2013.

ARTIGO 3 - HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES E EGRESSOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO INSTITUTO FEDERAL GOIANO - CAMPUS CERES

RESUMO

A relevância da utilização da História e Filosofia da Ciência (HFC) na educação básica tem sido evidenciada na literatura da área e também nos documentos que norteiam a educação brasileira. Esses documentos incluem a Lei nº 9.394, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e prevê a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica e o Plano Nacional de Educação (PNE). A HFC representa, portanto, um instrumento interessante para trabalhar a construção gradativa do conhecimento científico desmistificando a concepção de que apenas os grandes “gênios” construíram a ciência evidenciando as implicações históricas e filosóficas por trás de cada resultado. A fim de compreender melhor como essa temática é abordada em sala de aula, neste trabalho relatamos os resultados de uma pesquisa empírica realizada por meio da aplicação de questionários semiestruturados com docentes e egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (LCB) do Instituto Federal Goiano (IF Goiano) – Campus Ceres. Buscou-se evidenciar, a partir dessa investigação, se os docentes consideram pertinente a utilização da HFC como ferramenta em suas aulas e ainda conhecer quais os principais obstáculos que dificultam ou até mesmo impossibilitam o desenvolvimento dessa abordagem. A análise dos resultados permitiu evidenciar que a grande maioria dos profissionais que participaram da pesquisa considera importante a inserção da HFC, a fim de facilitar e dar mais sentido aos conteúdos trabalhados. Entretanto, apenas uma pequena parcela dos participantes indicou ter feito uso da HFC como metodologia, ou ainda como tema em sua prática docente.

Palavras-chave: Formação de professores. Ensino de Ciências. História e Filosofia da Ciência. Licenciatura em Ciências Biológicas.

INTRODUÇÃO

Muitos autores têm pesquisado a relevância da História e Filosofia da Ciência (HFC) no ensino de Ciências e também na formação de professores almejando torná-la uma ferramenta que auxilie o professor a refletir sobre sua prática em sala de aula (MARTINS, 2007, 2012; MENDES, BATISTA, 2016; MARKO, PATACA, 2019). Entretanto, são muitas as dificuldades para se incorporar essa temática no cotidiano escolar. De acordo com Gil Pérez et al. (2001) seria compreensível que se estabelecesse que os professores que possuem formação científica (Física, Química e Biologia) ao atuarem como docentes seriam capazes de

transmitir uma imagem não deformada do conhecimento científico. Contudo, estudos referentes às concepções epistemológicas dos professores de Ciências indicam que muitos ainda conservam uma concepção empirista/indutivista referente à construção do conhecimento científico (BORGES, 1991; BORGES, BORGES, 2001; GIL PÉREZ et al., 2001).

A inserção do debate epistemológico, por meio da HFC, ao longo da formação docente, devidamente articulado às suas práticas de ensino representa uma estratégia propícia para uma melhor preparação dos professores e à superação do ensino dogmático e pautado na memorização que ainda perdura no ensino científico (DELIZOICOV, SLONGO, HOFFMANN, 2011). Hidalgo e Lorenzini Junior (2016, p. 29), indicam que “a formação de professores é um ponto convergente na literatura sobre a inserção da HFC no ensino”.

Marko e Pataca (2019) destacam a importância da inclusão da HFC no ensino de Ciências e da inclusão dessa perspectiva ao longo da formação inicial de professores. “E na medida em que o discurso sobre a inserção da HFC no ensino alcança mais adeptos, torna-se mais visível a necessidade de uma preparação dos professores para o trabalho nesta perspectiva” (MARKO; PATACA, 2019, p. 29).

Outro problema que influencia de forma pejorativa a utilização da HFC na construção das aulas é a ausência de materiais de apoio. Carneiro e Gastal (2005) ao pesquisarem como são as representações de HFC em livros didáticos de Educação Básica e em livros universitários, perceberam que a temática ainda está longe de efetiva compreensão. Os livros apresentam os elementos da HFC de forma anedótica, linear, sempre com os consensos entre as descobertas e sem a inserção de um contexto social mais amplo.

A fim de compreender melhor de que forma os docentes trabalham a HFC na formação inicial e também na educação básica, o trabalho objetiva apresentar os resultados de um estudo empírico, que procurou analisar a perspectiva de professores e egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres sobre o tema citado.

METODOLOGIA

O estudo apresentado tem caráter descritivo e qualitativo. Realizou-se um estudo de caso por meio da aplicação de questionários semiestruturados com docentes e egressos do

curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres. De acordo com Yin (1994, p.26), “(...) estudo de caso podem ilustrar certos temas dentro de uma avaliação, uma vez mais num modo descritivo (...)”.

Utilizou-se como critério de inclusão todos os docentes elencados na lista disponível no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) versões 2013 e 2017. E um total de 99 egressos que concluíram o curso entre 2012 e 2018. Foram incluídos na pesquisa apenas os participantes que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndices A e B) e responderam ao questionário enviado (Apêndices C e D), perfazendo um total de trinta e quatro participantes entre professores e egressos.

A coleta de dados é definida por Marconi e Lakatos (2003) como a etapa da pesquisa em que se inicia a aplicação dos instrumentos. Na pesquisa de campo, o instrumento utilizado foi o questionário que de acordo com Marconi e Lakatos (2003, p.201) “(...) é constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador (...)”. O questionário foi construído com o intuito de traçar o perfil de professores da graduação em LCB e dos egressos do curso em relação à sua formação docente e suas concepções sobre a utilização da HFC no ensino de Ciências.

Os questionários foram formatados em uma ferramenta digital denominada “Formulários Google”, que permite coletar e organizar informações de forma *on line* e gratuita. Os formulários foram enviados por *e-mail* aos participantes da pesquisa entre os meses de dezembro de 2019 a fevereiro de 2020. No corpo do *e-mail* os participantes receberam informações quanto à pesquisa e orientações quanto à leitura e assinatura prévia do TCLE para posterior preenchimento do questionário.

Os respondentes foram questionados sobre sua faixa etária, sexo, formação inicial e continuada e tempo de docência. Referente à HFC no ensino de Ciências, os questionamentos abordaram sobre as metodologias que utilizam em sala de aula; desafios e possibilidades de trabalhar com HFC no ensino de Ciências; temáticas a serem abordadas a partir da HFC. Por fim, foi solicitada uma possível sugestão dos respondentes quanto a possibilidades para aplicar a metodologia estudada.

Após a aplicação dos questionários, as respostas foram analisadas e organizadas em categorias segundo Bardin (1977). A fim de preservar a identidade dos participantes, foi utilizado um sistema de codificação dos questionários e falas adotando-se a inicial “P” seguido de número para o docente do ensino superior e “E” seguido de número para o egresso.

É importante salientar que os dados só foram coletados após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Goiás (UEG) sob número de protocolo 12644119.1.0000.8113 em vinte e um de maio de 2019, e do CEP da instituição coparticipante, IFGoiano – Campus Ceres, sob número de protocolo 12644119.1.3001.0036 em primeiro de agosto de 2019.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesse tópico serão apresentados os resultados e a discussão dos dados coletados a partir das respostas dos questionários aplicados aos docentes e egressos do Curso de Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres.

Análise dos Questionários Aplicados aos Docentes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres.

De acordo com Zabalza (2004), o professor universitário possui três grandes dimensões na definição de seu papel como docente. Sendo elas, a **profissional**, que configura os componentes essenciais que definem essa profissão; a **pessoal**, que interfere no mundo da docência a partir de elementos pessoais; e a **administrativa**, que envolve questões contratuais, de carreira, condições de trabalho e outras obrigações da atividade profissional. Portanto, não basta que os professores universitários sejam apenas bons cientistas ou bons administradores, mas também precisam ser bons formadores.

Procurando compreender de que forma os professores do IF Goiano – Campus Ceres exercem a atividade docente no curso de LCB, neste item apresenta-se a discussão dos resultados obtidos a partir da aplicação do questionário respondido por eles sobre aspectos pessoais como a idade, aspectos relacionados à sua formação e também quanto a sua atuação profissional. O foco principal é a percepção de como se dá a inserção da HFC no processo de ensino aprendizagem no referido curso.

O questionário foi enviado pelo e-mail institucional disponível no site da instituição para os 51 docentes que aparecem nas duas versões do PPC. Desse total, quatro não foram entregues porque o endereço não foi encontrado e dos 47 que foram entregues, dez foram respondidos. No questionário, inicialmente os docentes foram indagados quanto à sua faixa

etária. Obteve-se que 20% possuem entre 51 e 60 anos; 30% entre 31 e 40 anos; 50% entre 41 e 50 anos. Em seguida questionou-se quanto à sua formação inicial e continuada. Quanto à primeira graduação, a maioria dos profissionais que participaram da pesquisa (40%) são formados em Licenciatura ou ainda Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas. O restante se divide em Licenciatura em Ciências Agrícolas (10%); Licenciatura em Geografia (10%); Licenciatura em Matemática (10%); Bacharelado em Medicina Veterinária (10%); Bacharelado em Física (10%) e; Bacharelado em Engenharia Florestal (10%).

Dos participantes, 70% possuem Pós-Graduação *Stricto sensu* em nível de doutorado e o restante (30%) mestrado. Esse resultado corresponde apenas à parcela que optou por responder ao questionário, mas se considerarmos o PPC em vigor no curso (versão 2017) encontramos que o mesmo conta com 38 professores com regime de trabalho de 40 horas com dedicação exclusiva. Destes, 19 (50%) são doutores, 18 (47,3%) são mestres, sendo que oito estão em processo de conclusão do doutorado e um (2,6%) especialista. Os resultados encontrados aproximam-se da média nacional, que também é superior a 50%. Em 2018 nos cursos de licenciatura, a participação percentual de docentes com doutorado foi de 58%; com mestrado 31% e com especialização 11% (BRASIL, 2019).

Os resultados obtidos em relação à formação estão de acordo com a Lei 9.394 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 20 de dezembro de 1996, art. 66 o qual estabelece que a preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado (BRASIL, 1996).

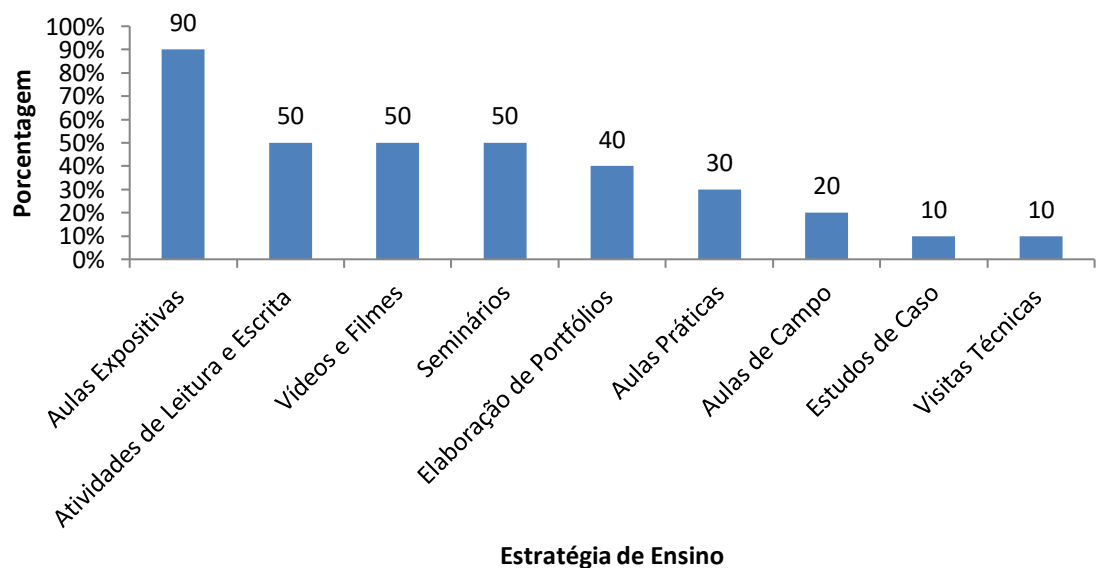
Ao serem indagados se tiveram contato com HFC durante sua formação inicial e/ou continuada, 10% disseram que tiveram de forma bem superficial em Ciências, mas de forma bem satisfatória em Educação e Educação Matemática; 40% disseram que tiveram contato; enquanto 50% disseram que não tiveram nenhum contato ao longo de sua formação. De acordo com Schawantes, Marinho e Arnt (2017), estudar a História da Ciência permite aos professores de Ciências conhecer os caminhos percorridos pela ciência desde o seu surgimento na era Moderna. E pensar sobre a ciência e sua produção com auxílio da Filosofia, questiona a posição de legitimidade que a mesma apresenta na contemporaneidade.

Em seguida, os professores responderam questionamentos relacionados à sua carreira docente. Foi possível observar que nenhum deles encontra-se em início de carreira, que de acordo com Huberman (1992) compreende os primeiros cinco anos de atuação. Sendo que, 20% atuam na docência de 6 a 10 anos; 50% atuam de 11 a 20 anos; e 30% atuam a mais de 20 anos.

De acordo com o PPC (2017), o curso de LCB do IF Goiano – Campus Ceres possui 59 disciplinas distribuídas em oito semestres letivos (INSTITUTO FEDERAL GOIANO, 2017). Os professores que optaram participar da pesquisa são responsáveis pelas seguintes disciplinas que integram a matriz curricular do curso: Biofísica; Metodologia Científica; Práticas Pedagógicas 5; Biologia Celular; Anatomia Comparada; Anatomia Animal; Embriologia; Políticas Públicas na Educação Brasileira; Biofísica; Introdução ao Cálculo; Bioestatística; Ecologia; Biologia; Biologia de Algas, Fungos, Briófitas e Pteridófitas; Manejo e Desenvolvimento Sustentável; Organografia; Sistemática; Educação Ambiental; Anatomia Vegetal; Sistema de Gestão Ambiental; Comportamento Animal; Evolução; Genética de Populações; Trabalho de Curso; Metodologia Científica; Bioética; Educação Ambiental; Didática; Oficinas Prático-pedagógicas; Metodologia do Ensino de Ciências e; Metodologia do Ensino de Biologia. Um dos docentes, apesar de ter seu nome citado na versão 2013 do PPC, informou não ter ministrado nenhuma disciplina no curso. Ao relacionarmos as disciplinas citadas ao número de respondentes, é possível observar que um professor é responsável por mais de uma disciplina.

A figura 1 apresenta as estratégias de ensino adotadas com maior frequência pelos professores do curso de LCB do IF Goiano - Campus Ceres participantes da pesquisa. A figura evidencia que a utilização da História e Filosofia da Ciência, enquanto metodologia de ensino, não foi citada pelos docentes.

Figura 1 - Indicação das estratégias de ensino adotadas com maior frequência pelos docentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, participantes da pesquisa, 2019.



* A soma geral da porcentagem ultrapassa o total de 100%, pois cada docente citou mais de uma estratégia.

A partir dos resultados apresentados na figura 1 é possível observar que a HFC não é uma estratégia utilizada pelos participantes da pesquisa. A ausência da mesma é apresentada por Gil-Pérez et al. (2001) como uma concepção aproblemática, a-histórica, cumulativa e de crescimento linear do conhecimento científico, a partir de uma visão elitista, descontextualizada e socialmente neutra da ciência. Contudo, apesar de não fazerem uso da metodologia, 70% disseram ter interesse pelo tema; 20% disseram não ter conhecimento sobre o tema e; apenas 10% disseram não interessar-se pelo tema.

As questões apresentadas a seguir foram respondidas pelos participantes de forma mais articulada. Para facilitar a compreensão foram estabelecidas categorias por meio da análise de conteúdo de Bardin (1977). Assim, quando indagados sobre a sua compreensão do significado da temática “História e Filosofia da Ciência”, apareceram quatro categorias. Na **categoria 1** estão os que não apresentaram definições (20%). Na **categoria 2** estão os que trouxeram concepções pouco abrangentes (30%). Essas concepções podem ser exemplificadas nas seguintes transcrições:

(P1) Campo do conhecimento que estuda o percurso histórico e as bases ou fundamentos científicos.

(P2) Evolução dos conceitos e estruturas que caracterizam o método científico.

(P8) Compreensão da formação do pensamento ao longo da história.

De acordo com Martins (2007), considerando a aplicabilidade, a HFC pode ser pensada tanto como um conteúdo das disciplinas científicas (como é proposto pelos participantes citados anteriormente), quanto como uma estratégia didática facilitadora na compreensão de conceitos, modelos e teorias. De ambas as formas, a HFC proporciona o desenvolvimento de aulas mais significativas e contextualizadas historicamente.

Já na **categoria 3** figuram os docentes que acreditam que História e Filosofia da Ciência são questões que se complementam (40%). Os docentes dessa categoria, também caracterizaram a HFC como conteúdo e apresentaram definições mais completas sobre a temática:

(P3) Acredito que historia e filosofia são questões distintas dentro da ciência, mas que de alguma forma se encontram em algum ponto ou se complementam. A história é como a ciência se desenvolveu ao longo dos séculos. A Filosofia da ciência está ligada aos questionamentos do ser humano em relação ao mundo e que gerou a busca por soluções por meio da ciência.

(P6) A História é a compilação de dados e fatos históricos e a filosofia da ciência trata dos princípios epistemológicos e filosóficos da ciência.

(P7) Trata-se de um ramo do conhecimento que detalha os momentos marcantes da ciência, seus protagonistas e o momento histórico que os fatos ocorreram, bem como as concepções do pensamento vigente da concepção da ciência.

(P9) Imagino que contemple o processo histórico e as implicações filosóficas do processo científico.

E por fim, na **categoria 4** estão os que apresentaram uma explicação elencando as contribuições da HFC no desenvolvimento da criticidade e exploraram os aspectos mais metodológicos (10%), trazendo uma fala que vai de encontro do que foi citado por P7, que por sua vez citou a presença de momentos marcantes e protagonistas ao longo da História da Ciência. P10 indica que:

(P10) Entendo que a HFC é uma forma de compreender a construção da Ciência enquanto empreendimento que está sob influência de fatores sócio-históricos e culturais. A abordagem da HFC é importante para entender que a Ciência não é produto de mentes geniais, mas que é sim um processo que envolve diversos fatores e interesses, inclusive os do próprio capital. Portanto, o que está em jogo é a compreensão de que a Ciência não é neutra. Além disso, a HFC dá a conhecer a multiplicidade de epistemologias com as quais se produz conhecimento científico, inclusive a importância das ciências humanas neste processo.

Pensamento que se equipara ao que é defendido por Gagliardi e Giordan (1986, p.254), os quais destacam a expectativa de que o uso de um enfoque histórico contribua para que os alunos consigam desenvolver uma compreensão mais crítica da ciência:

A História da Ciência pode mostrar em detalhe alguns momentos de transformação profunda da ciência e indicar quais foram as relações sociais, econômicas e políticas que entraram em jogo, quais foram as resistências à transformação e que setores trataram de impedir a mudança. Essa análise pode dar as ferramentas conceituais para que os alunos compreendam a situação atual da ciência, sua ideologia dominante e os setores que a controlam e que se beneficiam da atividade científica (GAGLIARDI; GIORDAN, 1986).

Segundo Bastos (1998), esse tipo de enfoque objetiva contribuir para que os alunos sejam capazes de desenvolver concepções mais elaboradas e realistas acerca da ciência e dos cientistas, as quais possam embasar o exercício de uma cidadania consciente e atuante. Para Peduzzi, Martins e Ferreira (2012, p.18), “são vários os argumentos em favor do uso da HFC no Ensino de Ciências, tais como, melhor compreensão de conceitos, visão mais crítica sobre a ciência, maior motivação dos alunos para o estudo das ciências, dentre outros”. Pensando nisso, os docentes foram indagados se consideravam importante que elementos da HFC estejam presentes nos cursos de formação inicial de professores e justificassem.

Para compreender melhor essa questão podemos considerar o que foi pensando por Nascimento Jr. (2010) que propôs a construção de **quatro estatutos** que caracterizam a Biologia. São eles: **Estatuto Conceitual** que engloba as questões estruturantes de interesse da Biologia e as teorias fundamentais que trazem explicações sobre elas; **Estatuto Ontológico** que se refere as questões centrais sobre a construção de significado do mundo e seus elementos integradores; e os dois últimos que apresentam o olhar da Filosofia e da História sobre a Biologia, o **Estatuto Epistemológico**, que envolve as preocupações teóricas sobre o

processo de construção do conhecimento biológico e o **Estatuto Histórico-Social** que diz respeito ao contexto sócio-histórico no qual a ciência se constituiu e se constitui.

As principais importâncias da utilização da HFC na formação inicial de professores foram elencadas pelos participantes, bem como os percentuais e as falas que exemplificam cada categoria e que são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Importância elencada pelos participantes, professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, no período de 2009 a 2020, para a utilização da HFC na formação inicial de professores.

Importância apresentada	Percentual (%)	Citação do Docente
Não possui informações suficientes para formular uma resposta sobre a temática.	20	(P9) Difícil responder sem saber sobre o tema, mas penso que qualquer coisa que leve o futuro profissional a questionar e refletir seja importante.
Promove o conhecimento científico.	10	(P4) A princípio acredito que seja interessante se bem embasado e interligado ao propósito de desenvolvimento científico.
A presença da HFC durante a formação inicial é importante, pois a mesma encontra-se em constante processo de construção.	30	(P2) É importante entendermos que o conceito de ciência e o do próprio método científico evolui com o tempo. (P7) Porque abre espaço para o debate para o entendimento de como o conhecimento é construído. (P10) É imprescindível que os professores tenham contato com a HFC na formação inicial, para que ao atuarem na educação básica possam desmitificar a ideia de uma Ciência única, neutra, fruto de um gênio e de um método único. Este tipo de abordagem aparece, recorrentemente no livro didático e é reforçado pelos professores, que acabam por reafirmarem os estereótipos do que é a Ciência e de quem é o Cientista, visto como um ser excêntrico, isolado em um laboratório cheio de vidrarias e vestido de branco.
A HFC durante a formação inicial favorece a formação integral	40	(P1) De fundamental importância, pois os conhecimentos e conteúdos dessa área contribuem para a formação integral do sujeito em formação/qualificação. (P3) Sim, pois torna o aluno e futuro professor mais crítico. Conhecer a história e a filosofia da ciência torna o processo de aprendizagem mais consolidado.

Conhecer a HFC é importante para que os alunos em formação docente inicial possam perceber que a Ciência não é um caminho linear, e não deve ser idealizada, nem tomada como um contínuo de acumulação de conhecimento, ou ainda, uma visão reducionista do conhecimento (MATTHEWS, 1995).

De acordo com Moraes, Oliveira e Goldschmidt (2017), a omissão do Estatuto Epistemológico muitas vezes leva os alunos a acreditarem que a Ciência é imutável ou a reconhecem como verdade absoluta. Esse tipo de pensamento pode criar uma barreira muitas vezes intransponível para o futuro professor. Segundo Peduzzi, Martins e Ferreira (2012, p.48): “A inclusão da HC na formação inicial e continuada dos professores proporciona o desenvolvimento do pensamento crítico dos futuros professores”.

Em seguida, perguntou-se aos docentes se eles costumavam considerar a História e Filosofia da Ciência em suas aulas e de que forma? Embora essa estratégia de ensino não tenha sido citada entre os docentes na questão que gerou a figura 1, 30% dos respondentes disseram que não costumam trabalhar; 10% disseram que sim, utilizando referências bibliográficas; 20% disseram que utilizam na discussão de algumas temáticas buscando o desenvolvimento de conceitos, como citado por P2:

(P2) Na evolução dos conceitos de Física.

Sobre essa abordagem, Peduzzi, Martins e Ferreira (2012) em um estudo desenvolvido na disciplina de Física perceberam algumas limitações quanto aos efeitos positivos do uso didático de HFC em termos de aprendizagem de conceitos.

Obeve-se ainda que 10% dos docentes indicaram a aplicação no intuito de compreender como se dá o desenvolvimento científico. P3 disse que:

(P3) Sim, durante a introdução da disciplina de Anatomia, por exemplo, eu falo sobre a História da Anatomia ao longo dos séculos e como isso refletiu no desenvolvimento do pensamento científico. Discuto questões que considero filosóficas, como a doação do próprio corpo em vida para estudos anatômicos após a morte.

Outros 10% disseram que utilizam a HFC ao pontuar momentos históricos relacionados a descobertas científicas.

(P7) Sim. Ao pontuar o momento histórico que ocorreram as descobertas científicas.

Contudo, contemplar a abordagem HFC no ensino de Ciências deve corresponder a ações mais amplas do que a simples apresentação de fatos científicos, como indicado por P7. O desejável é que a abordagem proporcione a compreensão de como esses fatos foram produzidos, quais indivíduos estiveram envolvidos nessa produção e como eles relacionam-

se com os aspectos sociais, políticos e econômicos de determinada época (MELZER; AIRES, 2015).

Outros 10% disseram que utilizam com o intuito de melhorar o conhecimento do aluno, entretanto não especificando a estratégia utilizada. E os 10% restantes, representados por um docente, o qual disse que procura inserir elementos da HFC em suas aulas e incentiva os alunos da graduação a utilizarem a metodologia, como é possível observar em sua fala descrita a seguir:

(P10) Tanto na formação inicial de professores quanto no ensino médio procuro inserir elementos da HFC. Junto aos licenciandos na disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia lancei o desafio de elaborarem aulas tendo a HFC como abordagem. E infelizmente o resultado não foi satisfatório, pois os futuros professores ainda estavam presos à ideia da Ciência como algo neutro, abordando apenas os grandes nomes ou "pais" de determinados assuntos, como é bem trabalhado nos livros didáticos. Outro motivo para o insucesso talvez esteja no fato de que os professores não tiveram no currículo da licenciatura contato com nenhuma disciplina tematizada na HFC.

Definir quando e como tratar a HFC no Ensino Superior não representa uma tarefa simples, considerando que escolhas precisam ser feitas e que a sequência supostamente lógica, de um livro didático dificilmente satisfará a necessidade de uma compreensão sólida da história da ciência. Logo, a opção mais viável é, certamente, a existência de um espaço dedicado especificamente a tais discussões, em disciplinas específicas para isso (PEDUZZI; MARTINS; FERREIRA, 2012). Pensando nisso, os docentes foram indagados quanto à quais seriam as principais dificuldades para se trabalhar com a HFC.

Do total, 60% disseram que a dificuldade deve-se à defasagem na formação:

(P2) Necessidade de formação que não tive. Não sou licenciado.

(P9) No meu caso, a maior dificuldade é não conhecer o tema, logo para suprir essa lacuna seria necessário a presença desse conteúdo nos cursos de formação inicial e continuada.

(P10) Percebo como maiores dificuldades em se trabalhar com a HFC: a falta de formação do professor, já que o currículo de muitas licenciaturas não contemplam a HFC; a formação básica do aluno, muito arraigada em uma visão estereotipada da Ciência; o currículo da licenciatura que não contempla o assunto tanto em uma disciplina própria quanto transversalmente em outras matérias. Para suprir essa lacuna é preciso empenho e que todos os envolvidos na construção dos currículos tenham em mente a importância da HFC para a formação de professores. Talvez inserir uma disciplina com o tema da HFC no currículo da licenciatura em Ciências Biológicas já seja um passo importante. Outro passo seria incentivar que todos os professores trabalhem com essa abordagem nas diferentes áreas de conhecimento da Biologia, como um tema transversal, para isto seria necessário reformular o PPC do curso e as ementas.

Martins (2007) enfatiza que os docentes universitários sentem dificuldades em abordar elementos históricos e filosóficos na licenciatura, por questão de sua própria formação. Indicando assim, a necessidade de haver uma reorientação nos currículos das licenciaturas e

também o incremento de uma formação continuada que supra essa lacuna da formação inicial, possibilitando que o ciclo da não aplicação da HFC seja rompido. Amador e Pereira (2007) indicam que é importante inserir HFC nos currículos dos cursos de formação de professores para que os futuros docentes tenham consciência da influência de aspectos sociais, econômicos, políticos, religiosos, entre outros, sobre a prática científica.

A falta de material didático adequado e a pouca presença desse tipo de conteúdo nos livros existentes, foram às problemáticas que atrapalham o desenvolvimento da HFC em sala de aula mais citadas em uma pesquisa realizada por Martins (2007) com alunos de Licenciatura, Mestrado Profissional e professores participantes de um curso de extensão. Entre os docentes participantes da pesquisa, 20% citaram a ausência de recursos didáticos, como fator determinante para a ausência da abordagem da HFC no planejamento e execução de suas aulas. P3 apresentou a seguinte fala:

(P3) Com toda certeza, a maior dificuldade é encontrar material e estudos que falem sobre a história ou a filosofia da ciência na disciplina que ministro. Em geral, o material é bem básico e com poucas informações

Dez por cento (10%) dos docentes disseram que a dificuldade deve-se ao pouco aprofundamento dos alunos, como indicado por P8 e outros 10% não opinaram.

(P8) A falta de qualidade na leitura do nosso alunado e, bem como, o imediatismo ao qual nossa sociedade encontra-se nos tempos atuais.

Dez por cento dos participantes da pesquisa realizada por Martins (2007) também apontaram a falta de interesse dos alunos como fator decisivo para que não ocorra abordagem da HFC. Outros aspectos apontados na pesquisa de Martins (2007), além dos já citados foram: O currículo escolar, voltado para os exames vestibulares; os conteúdos exigidos pelas escolas; O pouco tempo disponível para isso; Vencer a resistência dos alunos e da própria escola, apegados ao ensino “tradicional”; planejamento e a execução das aulas em si; a possibilidade da aula ficar “cansativa” ou “monótona”; A falta de interesse ou vontade do professor.; O pouco hábito de leitura dos alunos; a dificuldade dos textos.; A falta de interdisciplinaridade.; Custo dos livros.

Análise dos Questionários Aplicados aos Egressos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres.

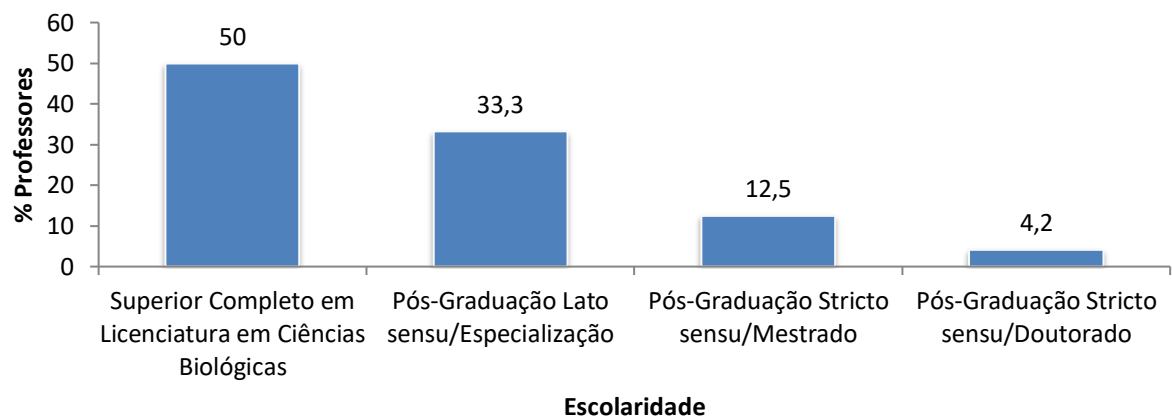
O questionário elaborado para os egressos foi enviado para noventa e nove convidados sendo respondido por vinte e quatro. Os participantes da pesquisa, egressos do curso de

Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, no período de 2012 a 2018 foram caracterizados inicialmente quanto ao sexo e faixa etária.

Dos respondentes, a maior parte é do sexo feminino, representando 79,2%, o que se aproxima da média nacional de ingresso nos cursos de licenciatura que é de 71,3% (BRASIL, 2019). Já os participantes do sexo masculino que participaram da pesquisa, representam 20,8% do total. Quanto à faixa etária, 37,5% possuem entre dezoito e vinte e cinco anos; 12,5% possuem de trinta e um a quarenta anos de idade; 50% possuem entre vinte e seis a trinta anos. Essa variação se deve ao recorte temporal dos egressos participantes que são oriundos de turmas concluintes no período de 2012 a 2018.

A sequência do questionário aborda informações profissionais. Em relação à escolaridade, os resultados obtidos podem ser observados na figura 2.

Figura 2 - Caracterização dos participantes da pesquisa, egressos de 2012 a 2018 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, quanto à escolaridade.



Esses dados refletem o ingresso imediato na carreira acadêmica para 4,2% dos egressos (doutorado) e 12,5% (mestrado). A soma dos percentuais de egressos com formação continuada (*lato e stricto sensu*) aponta para uma demanda que é própria da carreira docente.

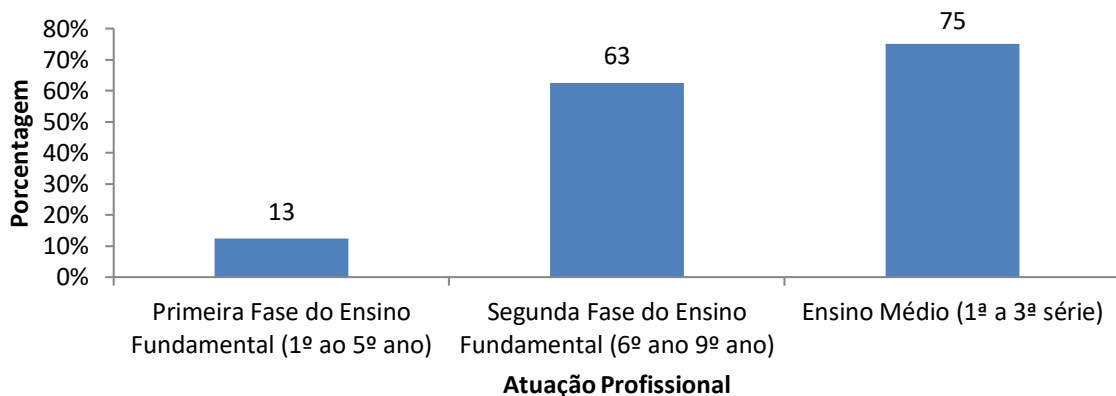
Sobre a atuação na educação básica, constatou-se que 20,8% dos respondentes nunca atuaram na educação básica; 33,3% atuaram menos de 1 ano; 45,8% atuaram de 1 a 5 anos. Por meio da resposta dos participantes da pesquisa é possível inferir que são profissionais em início de carreira, devido ao tempo de docência, o que se relaciona ao fato do curso ter iniciado no Campus em 2009. Dentre os participantes da pesquisa, é possível identificar a atuação desses profissionais nas cidades de: Ceres, Rialma, Itapaci, Rianópolis, Santa Isabel, Estrela do Norte, Goianésia, Rubiataba e Carmo do Rio Verde, todos municípios localizados

no Estado de Goiás. Dentre as escolas citadas, é possível encontrar instituições que integram as redes municipais, estaduais, federais e particulares de ensino.

Os profissionais com até cinco anos de atuação são considerados em início de carreira. O período de professor iniciante compreende os cinco primeiros anos de atuação profissional de professores nos sistemas de ensino (HUBERMAN, 1992). A formação assume maior relevância para os professores iniciantes, pois é nesta fase que ocorre uma intensificação do aprendizado profissional e pessoal, a transição de estudante para professor. Portanto é possível compreender que os integrantes do grupo pesquisado passam por um período de adaptação, o que pode dificultar a inserção de metodologias, tais como a HFC.

A figura 3 mostra em quais turmas da educação básica os egressos do curso de LCB do IFGoiano – Campus Ceres atuam.

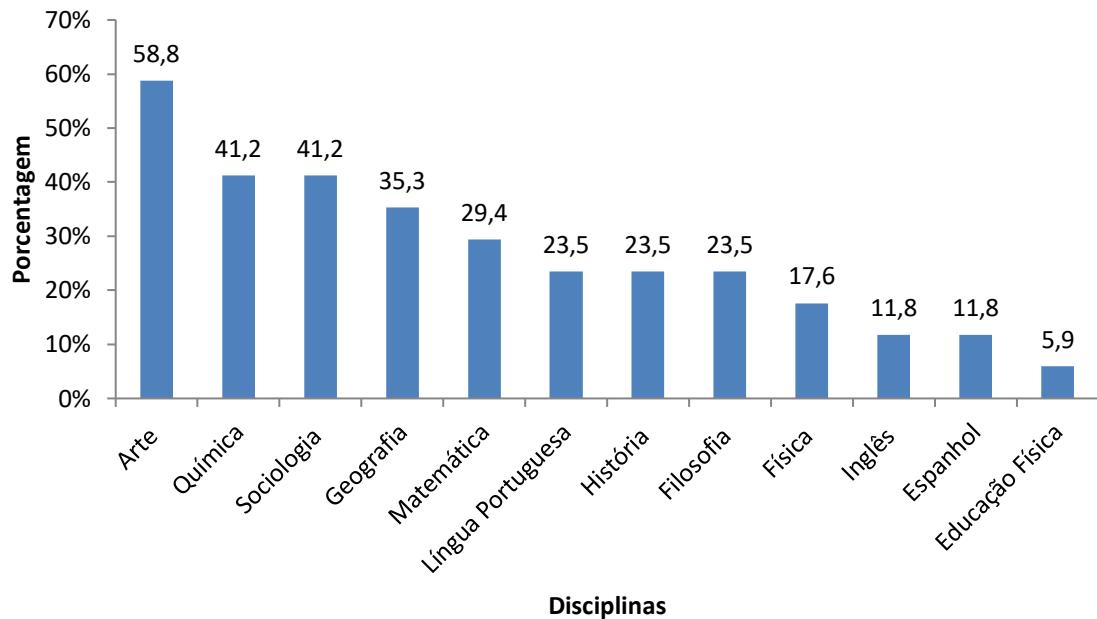
Figura 3 - Caracterização dos participantes da pesquisa, egressos de 2012 a 2018 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, quanto aos níveis de ensino da Educação Básica regular que atuam ou atuaram.



* A soma geral ultrapassa o total de 100%, pois há participantes que atuaram em mais de um nível de ensino na educação básica.

Dos indivíduos que desempenham atividade docente, 63,6% responderam que já trabalharam com disciplinas fora da sua área de formação. Sendo que a disciplina mais citada foi Arte (62,5%). A frequência da disciplina mais citada e das demais é apresentada na figura 4.

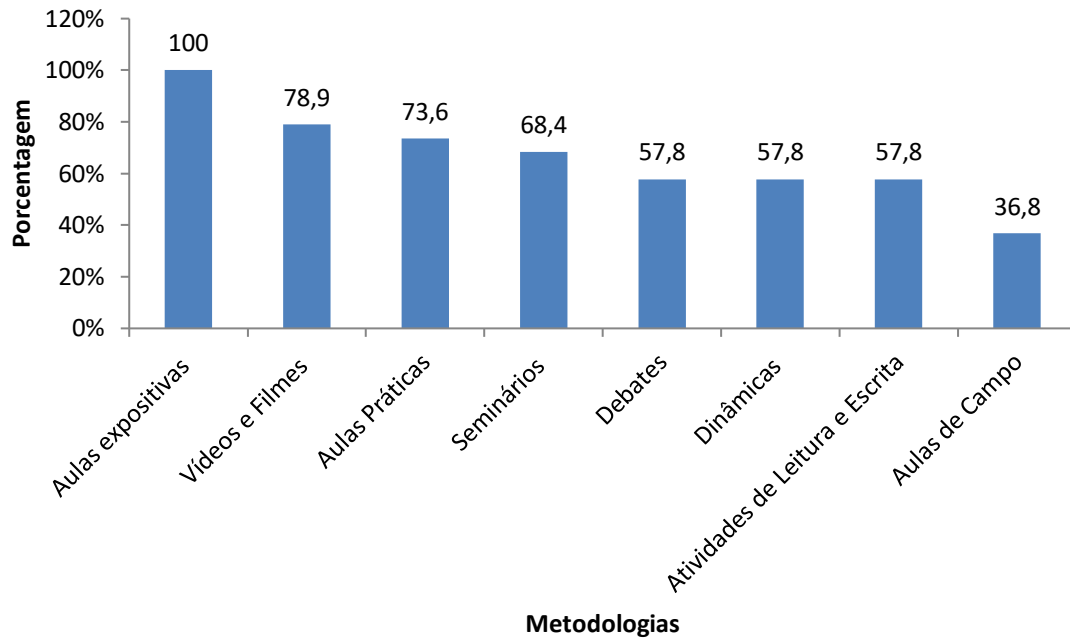
Figura 4 - Caracterização dos participantes da pesquisa, egressos de 2012 a 2018 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, quanto às disciplinas que ministraram fora da sua área de formação.



* A soma geral do quadro pode ultrapassar o total, pois há participantes que atuaram em mais de uma disciplina.

Quando indagados em relação ao motivo que os levaram a ministrar disciplinas fora da sua área de formação, os participantes da pesquisa argumentaram quanto à necessidade de complementação da carga horária, ou ainda, para suprir a falta de profissionais qualificados para assumir as disciplinas. Na sequência do questionário, os participantes foram indagados quanto às metodologias mais utilizadas em sala de aula. As respostas podem ser observadas na figura 5.

Figura 5 - Estratégias de ensino mais frequentemente utilizadas na prática dos participantes da pesquisa, egressos de 2012 a 2018 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres.



* A soma geral ultrapassa o valor total (100%), pois há participantes que assinalaram mais de uma estratégia.

De acordo com Libâneo (2013, p. 210) “Os professores com mais tempo de magistério vão adquirindo, com a experiência, seu sistema próprio de organização e distribuição das aulas conforme a matéria, o conteúdo, o número de aulas semanais, adequando a cada tipo de aula os métodos de ensino”. Contudo, como os professores da educação básica entrevistados estão ainda em início de carreira, é notável sua tendência em reproduzir as utilizadas por seus professores durante a formação inicial.

Os resultados obtidos corroboram com o que aponta Krasilchik (2004), o qual aponta a aula expositiva como sendo a modalidade didática mais comum no ensino de biologia. O autor indica ainda, que essa modalidade de ensino tem caráter informativo para os alunos e que “Em geral os professores repetem os livros didáticos, enquanto os alunos ficam passivamente ouvindo” (KRASILCHIK, 2004, p. 78).

Nos próximos questionamentos, os participantes discorreram mais especificamente sobre o tema da pesquisa, “História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências”. A maior parte dos participantes (75%) disse ter interesse pelo tema; 12,5% disseram não se interessar pelo tema e 12,5% disseram não ter conhecimento sobre o tema. Em seguida, os egressos foram indagados sobre terem cursado disciplinas que abordassem HFC no Ensino de

Ciências. Dos participantes, 62,5% responderam que sim, enquanto 37,5% responderam que não.

Ao serem questionados sobre possíveis disciplinas que tenham apresentado a Ciência a partir de uma abordagem Histórica e Filosófica, os participantes citaram as disciplinas de: Didática; Genética; Fisiologia (sem especificar qual); Evolução; Psicologia da Educação e Aprendizagem; Oficinas de Práticas Pedagógicas; Fundamentos Filosóficos da Educação; Metodologia do Ensino de Ciências; Metodologia do Ensino de Biologia; Psicologia do Desenvolvimento. Outras disciplinas que não aparecem no PPC do curso foram citadas: História da Educação, que aparece com nomenclatura similar na versão 2013 como “Fundamentos Sócio-Históricos da Educação” e na versão 2017 como “Fundamentos Históricos da Educação”. Apareceram também Sociologia, Políticas Educacionais e Metodologia da Produção de Conhecimento. Outros citaram que não tiveram contato com a abordagem durante a graduação, ou ainda, que o primeiro contato ocorreu durante um curso de especialização. Segundo E17:

(E17) Durante minha graduação nunca ouvi falar sobre o assunto. Só na especialização que tive o primeiro contato.

Foi citado ainda por E1 que não era possível especificar em qual, mas que se recordava da abordagem sendo utilizada durante algumas aulas da graduação. De acordo com o egresso:

(E1) Sim. Não me lembro em qual disciplina, mas me recordo da abordagem durante a graduação em algumas aulas.

As principais importâncias da utilização da HFC nas aulas da educação básica foram elencadas pelos participantes, bem como os percentuais e as falas que exemplificam cada categoria e que são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Importância elencada pelos participantes, egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, no período de 2009 a 2020, para a utilização da HFC na formação inicial de professores.

(continua)

Importância apresentada	Percentual (%)	Citação do Egresso
Ferramenta capaz de levar o aluno a compreender o processo gradativo em que se dá a construção da Ciência.	37,5	(E4) Sim. Pois é sempre bom que haja compreensão de que as Ciências em geral não vieram do "além", que há elementos por de trás e motivos para que esteja como está hoje e com os avanços. É sempre importante compreender inclusive, as dificuldades que cientistas passados enfrentaram. (E18) Sim, é uma maneira de explicar como a ciência começou e quais pensamentos deram origem às principais abordagens científicas utilizadas atualmente.
Desmistificar a ideia dos grandes "gênios".	8,3	(E1) Pois traz mais significado à aprendizagem e desmistifica a ideia dos grandes gênios da Ciência. (E7) Para mostrar o caminho percorrido na busca do conhecimento. Ressaltar que a ciência não é feita por gênios e sim cientistas que por diversas vezes erram antes de chegar ao objetivo.
Contribui para a compreensão da importância da Ciência.	12,5	(E2) Sim, porque entender os aspectos históricos e filosóficos maximizam o entendimento da importância de se estudar alguma ciência. (E23) No atual momento, vemos um forte ataque e descrença na ciência pela sociedade e governos. Incluir estes elementos de forma fundamentada e aplicada é essencial para que a compreensão de como se faz ciência e a percepção da sua importância para a sociedade seja sólida desde os primeiros anos.
Facilita a compreensão da Ciência.	16,6	(E8) Sim. O conhecimento histórico e filosófico da ciência contribui para o melhor entendimento do que se pretende estudar.
Instiga o interesse pelo conhecimento científico.	8,3	(E5) Considero muito importante, conhecer a história dos conteúdos é como um "convite" ao aluno, para se aprofundar nos ensinamentos relacionados, tentando assim, instigá-lo ao conhecimento.

Quadro 2 - Importância elencada pelos participantes, egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, no período de 2009 a 2020, para a utilização da HFC na formação inicial de professores.

(conclusão)

Importância apresentada	Percentual (%)	Citação do Egresso
Aproxima o aluno do conteúdo trabalhado.	12,5	(E17) Sim. Acredito que essa abordagem pode tornar os conteúdos mais próximos dos estudantes, principalmente por permitir, dentre outras oportunidades, a humanização da ciência.
Apresentaram respostas voltadas para História, Filosofia e Ciência como disciplinas isoladas e não a partir da ótica da HFC no ensino de Ciências, ou não puderam opinar sobre o tema.	8,3	(E10) Sim pois a História, Filosofia e Ciência são disciplinas que em conjunto trabalham diversos temas. (E14) Não sou capaz de opinar.

Segundo Rodrigues (2010), quando a HFC é abordada sem o devido aprofundamento, propõe-se aos estudantes uma visão de Ciência formada apenas pelos resultados que deram certo, desenvolvidos pelos “pais”, caracterizados como sendo os grandes gênios da Ciência (RODRIGUES, 2010). Tal abordagem leva a um reducionismo da Ciência, atribuindo valor apenas aos resultados e não ao processo de descoberta científica, perpetuando a ideia dos vencedores, sem considerar a contribuição dos demais atores.

Ao serem indagados se já haviam trabalhado considerando a História e Filosofia da Ciência como metodologia em suas aulas, 45,8% disseram que sim; 37,5% disseram que não e 16,7% disseram desconhecer a metodologia. Os participantes que disseram já ter trabalhado com a metodologia, citaram de que forma o fizeram ao responderem à questão posterior.

Quanto aos conteúdos e metodologias, nove egressos (37,5%) declararam nunca ter aplicado HFC em suas aulas. Desses nove, cinco nunca atuaram na docência. Dos 45,8% que disseram ter utilizado a metodologia, 4,1% citaram a abordagem histórica na disciplina de História; 4,1% citaram apenas o conteúdo trabalhado e 37,5% citaram o conteúdo e a metodologia utilizada em aula, como pode ser observado na fala dos egressos a seguir:

(E8) Gosto sempre de trazer a história de cientistas na minha aula. Costumo apresentar cientistas correlacionados com os conteúdos que vou ministrar.

(E12) Eletricidade descrevendo os fatos históricos e os acontecimentos que foram essenciais no desenvolvimento do pensamento crítico e na elaboração das atuais teorias sobre o conceito

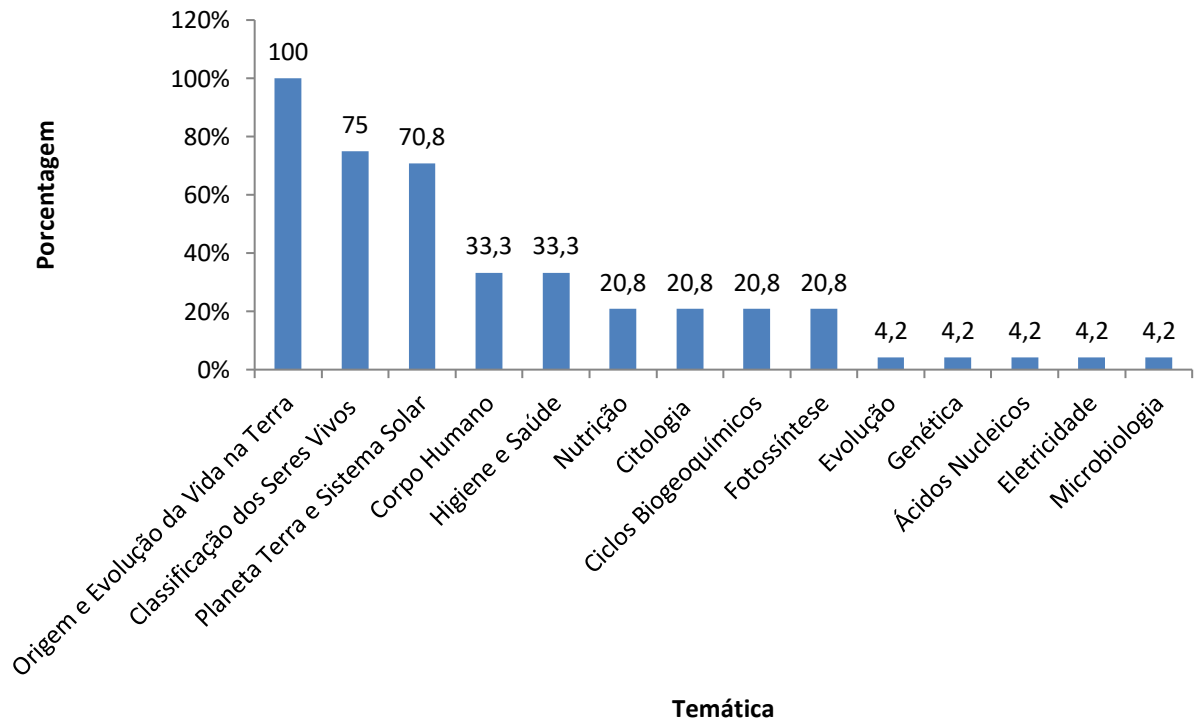
(E17) O tema era Evolução. Abordei o assunto iniciando com a vida dos principais teóricos evolucionistas mostrando o contexto social que cada um vivia, bem como suas relações com o momento político e seus familiares. O objetivo foi mostrar que as pessoas que fizeram e fazem ciência são gente como a gente.

O egresso E5 embora tenha dito utilizar a metodologia destacou dificuldades para sua aplicação:

(E5) Não é possível realizar na maioria dos conteúdos, pois o tempo não permite, mas em vários conteúdos como evolução, classificação dos vegetais e animais. A abordagem foi de forma dialogada e inserindo alguns documentários e vídeos relacionados.

Em seguida, os egressos participantes responderam à indagação: Qual temática você considera interessante abordar a partir da HFC? As respostas obtidas estão representadas na figura 6.

Figura 6 - Temáticas consideradas importantes de serem abordadas a partir da HFC por egressos de 2012 a 2018 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres.



* A soma geral ultrapassa o valor total (100%), pois há participantes que assinalaram mais de uma temática.

Na literatura da área não apresenta discussões sobre quais conteúdos seriam mais ou menos indicados para serem abordados a partir da História e filosofia da Ciência. Mas é possível encontrar resultados provenientes da utilização da HFC para trabalhar com alguns assuntos específicos. Bastos (1998) realizou um mini-curso para tratar sobre a febre amarela e obteve resultados positivos quanto à aprendizagem dos alunos; Soares e Coutinho (2019) realizaram uma investigação sobre o conteúdo de evolução e também obtiveram resultados positivos; Cedran et al. (2017) investigaram sobre a água a partir de um conto; Moraes, oliveira e Goldschmidt (2017) trataram sobre eletricidade e Sistema Solar

Em relação à questão sobre quais seriam as principais dificuldades em se trabalhar com a HFC no Ensino de Ciências os egressos participantes elencaram principalmente a deficiência na formação, seja ela inicial e/ou continuada nos cursos de licenciatura bem como a falta de material que trate sobre o tema. Considerando que alguns egressos descreveram mais de uma dificuldade, a soma dos resultados apresentados representa um número superior a 100%.

As dificuldades elencadas pelos participantes para a aplicação da HFC em aula, bem como os percentuais e as falas que exemplificam cada dificuldade são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Dificuldades elencadas pelos participantes, egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, no período de 2012 a 2018, para a aplicação da HFC em sala de aula.

(continua)

Dificuldade apresentada	Percentual (%)	Citação do Egresso
Formação deficiente por parte dos professores, abrangendo a formação inicial e também a continuada.	37,5	(E2) A falta de conhecimento e preparo do próprio professor. (E3) Estar adequando inovações em sala de aula sempre vai ser difícil, visto que já são costumeiros os velhos hábitos para trazer o conteúdo. Com certeza se deve partir de mudanças na formação inicial de professores (E8) O problema está na formação inicial do professor. Se um professor não estudou na graduação, dificilmente irá adotar na sala de aula. (E17) Aquelas relacionadas com minha formação inicial. Nunca tive contato com essa temática durante meus 4 anos de graduação e percebo que o próprio sistema educacional como um todo não nos oferece o que é preciso para que essa abordagem seja efetiva. Nos resta realizar pesquisas na internet e tentar a sorte.

Quadro 3. Dificuldades elencadas pelos participantes, egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, no período de 2012 a 2018, para a aplicação da HFC em sala de aula.

(continuação)

Dificuldade apresentada	Percentual (%)	Citação do Egresso
Falta de material adequado para se desenvolver a temática, sejam eles fontes de pesquisa para o professor se interar sobre o assunto, ou ainda, materiais para serem levados para sala de aula	37,5	(E7) Encontrar bibliografias que tratam do assunto, muitas vezes é preciso pesquisar a fundo para elaborar um conteúdo com qualidade. E geralmente o professor não tem esse tempo para trabalhar com metodologias eficazes como essa e continua no comodismo de aulas tradicionais. (E10) A produção de material didático de qualidade. (E16) A falta de material que apresenta a temática detalhada sobre o assunto, os materiais normalmente apresentam o tema bem difuso ou pequeno, pois o conteúdo programático não o abraça.
Falta de interesse pela abordagem histórica e filosófica, seja por parte do aluno, ou ainda pela falta de interesse dos professores em trabalhar a metodologia	20,8	(E4) O interesse dos alunos em saber como tudo começou. (E18) Dificuldade em prender atenção dos alunos, por se tratar de um tema "chato", do ponto de vista dos alunos. (E24) Acredito que a falta de interesse dos profissionais em abordá-los, por ser uma temática complexa e que exige bastante estudo e aprofundamento.
A temática da HFC não constar na matriz curricular.	12,5	(E12) (...) Conceitos geralmente não cobrados na matriz curricular.
Outras dificuldades	4,2	(E5) Falta de tempo durante as aulas e falta de material atualizado. (E13) Falta de infraestrutura das escolas/número de alunos por turma. (E21) Não possuo conhecimento para responder essa pergunta. (E23) Aplicação da teoria na prática escolar.

Existem dificuldades presentes na construção dos conhecimentos e nas práticas pedagógicas dos professores, que muitas vezes relacionam-se ao seu processo de formação inicial que pode ter sido deficiente tanto na formação específica quanto na pedagógica. Sem a formação adequada, o professor não possui muitos subsídios para inovar o ensino ou incluir elementos que contextualizem os conteúdos que desenvolve em sua prática (MILARÉ, 2010).

Martins (2007) ressalta que, se a abordagem não for feita de maneira adequada, não garante a inserção destes temas no Ensino de Ciências e de Biologia na Educação Básica, muito menos uma reflexão sobre a natureza das atividades científicas por parte dos professores em sala de aula. O que pode ocorrer devido a vários motivos, tais como a escassez de materiais didáticos, e as dificuldades enfrentadas pelos alunos em ler e interpretar os textos que enfatizem o tema.

De acordo com Martins (2006), existem três barreiras principais que precisam ser superadas para diminuir as dificuldades encontradas para que ocorra a inserção da HFC na sala de aula. São elas:

[...] (1) a carência de um número suficiente de professores com a formação adequada para pesquisar e ensinar de forma correta a história das ciências; (2) a falta de material didático adequado (textos sobre história da ciência) que possa ser utilizado no ensino; e (3) equívocos sobre a natureza da história da ciência e seu uso na educação [...] (MARTINS, 2006, p.28)

De acordo com Peduzzi, Martins e Ferreira (2012), na história educacional brasileira, os livros didáticos se consolidaram como uma das principais fontes de consulta para professores e alunos, contudo, na maior parte desses materiais a História da Ciência não é contemplada ou apresenta informações sobre dados históricos fora do contexto social. Pensando nisso, os egressos foram questionados quanto à carência de material didático abordando a HFC no Ensino de Ciências e solicitou-se que citassem possíveis sugestões quanto a materiais adequados para desenvolver a temática.

No quadro 4 consta as sugestões dos participantes quanto a possibilidades de suprir a carência de materiais didáticos adequados para se trabalhar com HFC em aula.

Quadro 4 - Sugestões elencadas pelos participantes, egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, no período de 2012 a 2018, para suprir a carência de materiais didáticos que relacionem a HFC.

(continua)

Sugestão apresentada	Percentual (%)	Citação do Egresso
Material didático de apoio.	24,9	<p>(E18) Investir em materiais didáticos que possibilitem uma explanação mais dinâmica, fazendo com que o tema deixe de ser tão abstrato e desperte mais interesse da parte de quem está ouvindo.</p> <p>(E1) Seria interessante um material que abrangesse alguns temas de forma bem detalhada, com textos científicos nos quais o professor poderia se embasar para construir sua aula.</p> <p>(E7) Produção de materiais didáticos como livros ou conteúdo virtual com estratégias voltadas para o professor [...].</p>
Material de apoio que possa ser acessado virtualmente.	12,5	(E5) Uma apostila online contendo apenas a história de cada conteúdo seria uma boa alternativa.
Livro didático da disciplina.	16,6	(E3) O livro didático poderia abordar no texto inicial de cada conteúdo.
Formação docente nessa temática	12,5	<p>(E2) Acredito que primeiramente deve se focar na preparação do docente que irá atuar na área.</p> <p>(E4) Formação complementar para os professores de ciências, enfatizando a importância de se aplicar História e Filosofia da Ciência antes de introduzir um conteúdo novo.</p>

Quadro 4 - Sugestões elencadas pelos participantes, egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, no período de 2012 a 2018, para suprir a carência de materiais didáticos que relacionem a HFC.

(conclusão)

Sugestão apresentada	Percentual (%)	Citação do Egresso
Propostas diversas de estratégias voltadas para o ambiente escolar, entretanto sem indicação de que forma o professor construiria essas estratégias.	16,6	(E8) [...] Na prática diária o professor pode promover oficinas, feiras, debates que estimulem o ensino sobre esses temas. (E10) Jogos de Tabuleiro, Bingos. (E15) Conteúdo científico e inovador. (E23) Vídeo-aula, produção de textos mais diretos e explicativos, debates e elaboração de projetos que incluam a temática associada aos conteúdos abordados em sala.
Não apresentou sugestão.	20,8	(E9) Acho difícil haver algo que preencha esta lacuna atualmente. (E24) Por desconhecer o assunto, não consigo opinar qual seria um bom material a ser usado para suprir a lacuna sobre esse aprendizado.

*Considerando que alguns participantes elencaram mais de uma opção a soma das respostas obtidas pode ultrapassar 100%.

De acordo com o Ministério da Educação “[...] o livro didático brasileiro, ainda hoje, é uma das principais formas de documentação e consulta empregados por professores e alunos. Nessa condição, ele às vezes termina por influenciar o trabalho pedagógico e o cotidiano da sala de aula (BRASIL, 2003).” No ensino de Ciências, a importância dos livros didáticos é ainda maior, uma vez que representam, em muitos casos, o único material de apoio disponível para professores e alunos, tendo uma função que os difere dos demais, que seria a aplicação do método científico, estimulando a análise de fenômenos, o teste de hipóteses e a formulação de conclusões (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

É importante ressaltar a importância de ensinar HFC, a fim de que a partir das atividades escolares, os estudantes possam estabelecer parâmetros entre o que existe na contemporaneidade que vivem e o que foi produzido no passado; para que sejam capazes de

entender como se dá a produção do conhecimento e para que conheçam os contextos que contribuíram para o surgimento e desenvolvimento dos conteúdos que aprendem nos livros didáticos (MATHEWS, 1995). Indo de encontro ao exposto, E17 sinaliza que os livros didáticos abordam a temática e que seria necessário haver formação docente para que a aplicação da mesma ocorra de forma satisfatória.

(E17) Sim, há carência. No entanto, percebo que os livros didáticos já têm dado os primeiros passos no sentido de oferecer material que nos ajude e nos oriente. Seria muito interessante que programas de aperfeiçoamento sejam ofertados para que os profissionais possam se adequar a essa nova abordagem, pois assim será possível reconhecerem a importância da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências e consequentemente se tornarão capazes de avaliar e/ou sugerir material de qualidade.

De acordo com Zanetic (1988), à medida que a História e Filosofia da Ciência é inserida ao longo da formação de professores, em algum momento ela estará presente nas salas de aula da educação básica. Para Peduzzi, Martins e Ferreira (2012, p.49), “torna-se muito importante a inclusão da HC no Ensino de Ciências, para que assim os estudantes possam entender que a ciência não se desenvolve fora do contexto social, mas como resultado das necessidades deste”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das respostas apresentadas pelos docentes e egressos e da literatura consultada foi possível constatar que a História e Filosofia da Ciência, seja ela como metodologia ou ainda como tema a ser abordado, têm um papel importante no desenvolvimento do Ensino de Ciência. Esse papel também é importante na construção de indivíduos mais críticos e preparados para articular os conteúdos científicos que são estudados em sala de aula com os seus usos sociais buscando um ensino voltado para o desenvolvimento integral do aluno.

Em relação à inserção da HFC no desenvolvimento das aulas, sejam elas na Educação Básica ou no Ensino Superior, foi possível observar uma relação direta entre formação inicial e posterior atuação docente. Pois de forma abrangente, a não utilização da HFC na formação inicial está relacionada à defasagem na formação inicial e continuada. Temos assim, um ciclo vicioso, posto ser esse um dos fatores apontados pelos docentes do curso mencionado a não aplicarem a metodologia na formação dos licenciados. Esses por sua vez, ao assumirem a função docente tendem a replicar aquilo que aprenderam e da forma como aprenderam,

levando a uma defasagem no âmbito da inserção da HFC no desenvolvimento das aulas em ambos os níveis de ensino, básico e superior.

A partir da análise dos resultados apresentados no artigo três, foi possível identificar como um dos principais problemas que levam os professores a não abordarem a HFC em suas aulas a carência de materiais didáticos sobre o tema. A partir dessa constatação, foi elaborado como produto educacional, um site: “A Ciência tem História” (apêndice E). O qual foi desenvolvido tendo como público alvo os professores da educação básica e demais interessados pela temática.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

BASTOS, F. O Ensino de Conteúdos de História e Filosofia da Ciência. *Ciência & Educação*, v. 5, n. 1, p. 55-72, 1998.

BORGES, R. M. R. *A Natureza do Conhecimento Científico e a Educação em Ciências*. Florianópolis: UFSC, 1991. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, 1991.

BORGES, R. M. R.; e BORGES K. R. Concepções de licenciandos em ciências biológicas sobre a natureza do conhecimento científico. In: *Atas do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Atibaia, 2001.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. MEC Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Projeto de avaliação dos livros didáticos da 1ª à 4ª série*. v. 2. Brasília: MEC, 2003.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). *Censo da Educação Superior 2018: notas estatísticas*. Brasília, 2019.

CARNEIRO, M. H. da S.; GASTAL, M. L. História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.

CEDRAN, D. P. et al. A Natureza da Ciência e o Erro: Reflexões sobre o Conto “Ótima é a Água” por Alunos do Ensino Médio. *Góndola Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*. Bogotá, v.12, n.1, p. 43-56, 2017.

DELIZOICOV, N. C.; SLONGO, I. I. P.; HOFFMANN, M. B. História e Filosofia da Ciência e Formação de Professores: a Proposição dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do Sul do Brasil. *X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE*. Pontifícia Universidade Católica do Paraná: Curitiba, 7 a 10 de nov. 2011.

GAGLIARDI, R.; GIORDAN, A. La historia de las ciencias: una herramienta para la enseñanza. *Enseñanza de Las Ciencias*, v. 4, n. 3, p.253-258, 1986.

GIL PÉREZ, D. et al. Para uma Imagem não Deformada do Trabalho Científico. *Ciência e Educação*, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

HIDALGO, M. R.; LORENZINI Jr, A. L. Reflexões sobre a história e filosofia da ciência no ensino de Ciências. *Revista História da Ciência e Ensino*, v. 14, n. 1, p. 19-38, 2016.

HUBERMAN, M. “O Ciclo de vida profissional dos professores” em Nóvoa, Antonio. (org.). *Vidas de professores*. Portugal: Porto Editora, 1992.

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES. *Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas*. Goiás: IFGoiano, 2017.

KRASILCHIK, Myriam. *Prática de Ensino de Biologia*. 4 ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

LIBÂNEO, J. C. *Didática*. 2 ed., São Paulo: Cortez, 2013.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de Metodologia Científica*. 5 ed. - São Paulo: Atlas 2003.

MARKO, G.; PATACA, E. M. Concepções de ciência e educação: contribuições da história da ciência para a formação de professores. *Educ. Pesqui.*, São Paulo, v. 45, p. 1-20, 2019.

MARTINS, R. A. Introdução: a história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C.C. (Ed.) *Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

MARTINS, A. F. P. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. *Caderno Brasileiro de Ensino em Física*, Florianópolis, v. 24, n. 01, p. 112-131, 2007.

MARTINS, A. F. P. História, filosofia, ensino de ciências e formação de professores: desafios, obstáculos e possibilidades. *Educação: Teoria e Prática*, v. 22, n. 40, p. 1-25, mai./ago. 2012.

MATTHEWS, M. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 12, n. 3. p. 164-214, 1995.

MELZER, E. E. M; AIRES, J. A. A História do desenvolvimento da teoria atômica: um percurso de Dalton a Bohr. Amazônia. *Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v. 11, n. 22, p. 62-77, 2015.

MENDES, H. G. I.; BATISTA, I. de L. Matematização e ensino de Física: uma discussão de noções docentes. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 22, n. 3, p. 757-771, 2016.

MILARÉ, T. et al. A Química Disciplinar em Ciências do 9º Ano. *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 1, fev. 2010.

MORAES, C. J. C.; OLIVEIRA, C. M.; GOLDSCHMIDT, A. I. Elaboração de estratégias de ensino e uso dos estatutos do conhecimento: os obstáculos na construção do conhecimento de Ciências-Física. *Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v. 13, n. 28, p. 23-37, 2017.

NASCIMENTO Jr, A. F. *Construção de Estatutos de Ciência para a Biologia numa perspectiva histórico-filosófica: uma abordagem estruturante para o ensino*. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2010.

PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H (Org.). *Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino* – Natal: EDUFRN, 2012.

PEREIRA, A. I.; AMADOR, F. A História da Ciência em manuais escolares de Ciências da Natureza. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 1, p. 191-216, 2007.

RODRIGUES, S. P. Uma contribuição para o Ensino da sistemática na sala de aula: relato de experiência sobre a classificação dos animais de Aristóteles e Linné. *História da Ciência e Ensino Construindo Interfaces*, v. 2, p. 88-97, 2010.

SCHAWANTES, L.; MARINHO, J. C. B.; ARNT, A. M. História E Filosofia da Ciência na Formação de Professores: Um Estudo em Cursos das Universidades Federais do Rio Grande do Sul, Brasil. X Congresso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Sevilla, n.º extraordinário, p. 3635-3641, 2017.

SOARES, A. G.; COUTINHO, F. A. Leitura, Discussão e Produção de Textos como Recurso Didático para o Ensino de Biologia. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 9, n. 2, p. 1-22, 2009.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental - proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*, Campinas, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

YIN, R. K. *Pesquisa Estudo de Caso - Desenho e Métodos*. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 1994.

ZABALZA, M. A. *O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZANETIC, J. Mesa-redonda: Influência da História da Ciência no Ensino de Física. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 5, número especial, p. 76-92, 1988.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem da História e Filosofia da Ciência não é a solução para todos os problemas da educação, mas pode contribuir para humanização da ciência e o desenvolvimento de indivíduos mais críticos, à medida que desmistifica a ideia de que apenas grandes gênios isolados em seus laboratórios constroem ciência. Pode ainda, contribuir com a formação de professores e promover a alfabetização científica, permitindo que os indivíduos sejam capazes de compreender melhor o mundo que os cerca e consigam relacionar ciência e sociedade.

É notável a necessidade da inserção da HFC no Ensino de Ciências, contudo, diante da análise da bibliografia consultada e a partir da prática vivenciada em sala de aula pelos participantes da pesquisa, compreendemos que essa não é uma tarefa simples de ser efetivada. Um dos problemas que dificultam a inserção da HFC no ensino é a defasagem da aplicação dessa temática durante a formação inicial de professores. Durante a análise do PPC do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres ficou evidente a ausência da História da Ciência como disciplina ao longo da matriz curricular do curso e também que a mesma não costuma aparecer com frequência de forma a contribuir com as disciplinas disponíveis no curso. Já a Filosofia da Ciência, foi inserida na versão atualizada do PPP do curso que data de 2017, o que representa um avanço em relação à forma de enxergar a Ciência.

A partir da pesquisa realizada com os docentes do curso de LCB por meio da aplicação de questionários, é notável a dificuldade que os mesmos possuem em abordar a HFC em suas aulas. O que está relacionado sobretudo à defasagem que tiveram ao longo de sua formação inicial e continuada e a carência de material de qualidade que possa oferecer suporte para o estudo, planejamento e desenvolvimento da HFC como temática ou ainda enquanto metodologia de ensino. Por sua vez, os participantes da pesquisa formados a partir da mediação dos docentes do curso de LCB à medida que passam a exercer a docência tendem a repetir as mesmas práticas, deixando a HFC em segundo plano.

O ideal para promover a inserção da HFC no Ensino de Ciências seria um maior investimento no desenvolvimento da temática ao longo da formação inicial de professores, ou ainda, por meio de propostas de formação continuada e desenvolvimento de materiais de qualidade que abordem o tema. É possível notar um aumento no número de artigos que podem oferecer subsídios para discussões e planejamentos de aulas. Contudo, ainda são

poucos os resultados provenientes de pesquisas em sala de aula, seja na formação de professores ou mesmo na educação básica.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. *A Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e suas regras*. 12. ed. São Paulo: Brasiliense, 1981.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino fundamental: ciências*. Brasília, 1998.
- CHALMERS, A. F. *O que é ciência afinal?* São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.
- CHASSOT, A. *A ciência através dos tempos*. São Paulo: Moderna, 2004.
- FERREIRA, A. M. P.; FERREIRA, M. E. de M. P. “A História da Ciência na formação de professores”. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, v. 2, p. 9-10, 2010.
- LE GOFF, J. *História e memória*. Campinas: Unicamp, 1994.
- MARQUES, D. M.; CALUZI, J. J. Contribuições da História da Ciência no Ensino de Ciências: Alternativa de Inserção de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio. *Enseñanza de las Ciencias*. Número Extra. VII Congresso, 2005.
- MARTINS, R. de A. Sobre o Papel da História da Ciência no Ensino. *Boletim da Sociedade Brasileira da História da Ciência*. v. 9, p. 3-5, 1990.
- MARTINS, L. Al-C. P. A História da Ciência e o Ensino da Biologia. *Ciência e Ensino*, n. 5, 1998.
- MINAYO, M. C. S. (org.) *Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade*. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
- RODRIGUES, S. P. Uma contribuição para o Ensino da sistemática na sala de aula: relato de experiência sobre a classificação dos animais de Aristóteles e Linné. *História da Ciência e Ensino Construindo Interfaces*, v. 2, 2010.
- SIEGEL, H. On the distortion of the history of science in science education. *Science Education*, v. 63, p. 111-18, 1979.
- SILVA, K. V.; SILVA, M. H. *Dicionário de Conceitos Históricos*. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE A: Modelo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Docentes do IF Goiano – Campus Ceres

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Você/Sr./Sra. está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “História e Filosofia da Ciência no Processo de Formação Inicial de Professores de Ciências”. Meu nome é Bianca Patrícia de Faria, sou a pesquisadora responsável e minha área de atuação é Ensino de Ciências. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, rubriche todas as páginas e assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence à pesquisadora responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação você não será penalizado(a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pela pesquisadora responsável, via e-mail (fariabiancapatricia@gmail.com) e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar, acrescentando o número 9090 antes do seguinte contato telefônico: (62) 9 9839-8110. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** da Universidade Estadual de Goiás (CEP-UEG), localizado no Prédio da Administração Central, BR 153, Km 99, Anápolis/GO, CEP: 75132-903, telefones: (62) 3328-1439 e (62) 98325-0342, funcionamento: 8h às 12h e 13h às 17h, de segunda a sexta-feira. O Comitê de Ética em Pesquisa é vinculado à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) que por sua vez é subordinado ao Ministério da Saúde (MS). O CEP é responsável por realizar a análise ética de projetos de pesquisa com seres humanos, sendo aprovado aquele que segue os princípios estabelecidos pelas resoluções, normativas e complementares.

1. Informações Importantes sobre a Pesquisa:

O projeto intitulado “História e Filosofia da Ciência no Processo de Formação Inicial de Professores de Ciências”, se justifica a partir da compreensão de que a abordagem histórica e filosófica dos conteúdos científicos possui um potencial de sucesso, à medida que garante uma relação mais direta entre o aluno e o conteúdo trabalhado, pois desmistifica a ideia de que apenas os grandes “gênios” constroem a Ciência.

Por meio da realização desta pesquisa, objetiva-se compreender de que forma a História e a Filosofia da Ciência vem sendo trabalhada pelos docentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres. Podendo ainda, impulsionar nos docentes que participarão da pesquisa o desejo por conhecer’ melhor a cerca do tema.

A pesquisa será realizada à partir da análise da literatura sobre o tema e o estudo de alguns dos documentos da instituição, sendo eles, o Projeto Pedagógico do Curso, os Planos de Curso e as ementas das disciplinas. Outros dados serão coletados por meio de questionário semiestruturado aplicado à você docente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres. Por meio deste questionário, pretende-se identificar, ainda que superficialmente, se a abordagem histórica e filosófica da Ciência vem sendo trabalhada ao longo da formação inicial dos professores que buscam pelo curso. Antes da aplicação do questionário, você está sendo informado quanto ao teor do estudo por meio de um e-mail e cujo endereço foi fornecido pela coordenação do curso. Por meio desse e-mail você está sendo convidado a participar da pesquisa, e caso aceite participar, será agendado um horário para aplicação do questionário, que deverá ocupar por volta de 30 a 40 minutos, além da assinatura desse termo de consentimento livre e esclarecido.

Junto à aplicação do questionário, não serão obtidos registros fotográficos, sonoros e/ou audiovisuais da conversa, mas ocorrerá a emissão de sua opinião, logo, fica a seu cargo se disponibilizar a compartilhar sua opinião, o que pode ser confirmado por meio da escolha e assinatura de uma das opções a seguir:

(_____) Permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa;

(_____) Não permito a publicação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios, podendo desistir da pesquisa a qualquer momento.

Os pesquisadores irão tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será divulgado sem a sua permissão. Uma cópia deste consentimento será arquivada pelos pesquisadores e outra será entregue a

você. Os pesquisadores garantem a indenização de quaisquer danos que possam vir a ocorrer em função da pesquisa.

No processo de aplicação do questionário, você poderá ter certa dificuldade ou até mesmo ficar inibido em expor informações acerca de sua formação inicial como docente, ou até mesmo de relatar se tem conhecimento e aplica metodologias voltadas para a História e Filosofia da Ciência. Nos comprometemos a minimizar esse desconforto fornecendo esclarecimentos quanto à pesquisa e garantindo o anonimato de sua participação.

Também poderá ocorrer desconforto em relação a disponibilidade de tempo para participar e colaborar com o projeto aqui especificado. Esse desconforto poderá ser minimizado com a flexibilização do horário a ser aplicado o questionário, ficando a seu cargo escolher o dia e o horário em que tenha disponibilidade para respondê-lo.

Apontamos como benefício para a sua participar na pesquisa o conhecimento que será gerado a partir da obtenção de informações sobre a prática docente e a divulgação das atividades exitosas que venham sendo trabalhadas, além do produto educacional que será gerado ao final dessa pesquisa e que pretende-se seja disponibilizado gratuitamente para consulta *online*.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira, podendo ser ressarcido quanto a possíveis custos decorrentes de transporte e alimentação. Você será esclarecido sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. Os pesquisadores garantem a indenização de quaisquer danos que possam vir a ocorrer em função da pesquisa. A pesquisa não acarretará em gastos financeiros ao participante, entretanto caso ocorra, é garantido o ressarcimento do valor gasto em reais pelo participante. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador.

Os resultados provenientes da pesquisa serão tornados públicos sejam eles favoráveis ou não. O que será realizado por meio da construção de artigos a serem publicados, os quais irão compor a dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás – Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo.

Os resultados obtidos a partir da aplicação dos questionários serão armazenados em arquivo físico, sob minha guarda e responsabilidade, por um período de cinco anos após o término da pesquisa. Após esse período, o material obtido será picotado e reciclado.

Eu, Bianca Patrícia de Faria, pesquisadora responsável por este estudo, esclareço que cumprirei as informações acima e que o participante terá acesso, se necessário, a assistência integral e gratuita por danos diretos e indiretos, imediatos ou tardios devido a sua participação nesse estudo; e que suas informações serão tratadas com confidencialidade e sigilo. O participante poderá sair do estudo quando quiser, sem qualquer penalização. Se tiver algum custo por participar da pesquisa, será ressarcido; e em caso de dano decorrente do estudo, terá direito a indenização, conforme decisões judiciais que possam suceder.

Eu,....., abaixo assinado, discuti com a pesquisadora Bianca Patrícia de Faria, sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de assistência, confidencialidade e esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é voluntária e isenta de despesas e que poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício.

Anápolis,.....de de 2019

Assinatura do(a) participante de pesquisa/Responsável legal

Data: ____/____/____

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

Data: ____/____/____

APÊNDICE B: Modelo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Egressos do Curso de Ciências Biológicas do IF Goiano – Campus Ceres

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Você/Sr./Sra. está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “História e Filosofia da Ciência no Processo de Formação Inicial de Professores de Ciências”. Meu nome é Bianca Patrícia de Faria, sou a pesquisadora responsável e minha área de atuação é Ensino de Ciências. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, rubriche todas as páginas e assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence à pesquisadora responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação você não será penalizado(a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pela pesquisadora responsável, via e-mail (fariabiancapatricia@gmail.com) e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar, acrescentando o número 9090 antes do seguinte contato telefônico: (62) 9 9839-8110. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** da Universidade Estadual de Goiás (CEP-UEG), localizado no Prédio da Administração Central, BR 153, Km 99, Anápolis/GO, CEP: 75132-903, telefones: (62) 3328-1439 e (62) 98325-0342, funcionamento: 8h às 12h e 13h às 17h, de segunda a sexta-feira. O Comitê de Ética em Pesquisa é vinculado à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) que por sua vez é subordinado ao Ministério da Saúde (MS). O CEP é responsável por realizar a análise ética de projetos de pesquisa com seres humanos, sendo aprovado aquele que segue os princípios estabelecidos pelas resoluções, normativas e complementares.

1. Informações Importantes sobre a Pesquisa:

O projeto intitulado “História e Filosofia da Ciência no Processo de Formação Inicial de Professores de Ciências”, se justifica a partir da compreensão de que a abordagem histórica e filosófica dos conteúdos científicos possui um potencial de sucesso, à medida que garante uma relação mais direta entre o aluno e o conteúdo trabalhado, pois desmistifica a ideia de que apenas os grandes “gênios” constroem a Ciência.

Por meio da realização desta pesquisa objetiva-se compreender então de que forma a História e a Filosofia da Ciência vem sendo trabalhada pelos docentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres. Podendo

ainda, impulsionar nos docentes que participaram da pesquisa o desejo por conhecerem melhor a cerca do tema.

A pesquisa será realizada a partir de uma análise da literatura sobre o tema e de pesquisa documental na qual será realizado um estudo de alguns documentos da instituição, sendo eles, o Projeto Pedagógico do Curso, os Planos de Curso e as ementa das disciplinas. Em seguida ocorrerá a coleta de informações por meio de questionários semiestruturados aplicados aos professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, bem como aos egressos do referido curso, por meio do qual pretende-se identificar, ainda que superficialmente, se a abordagem histórica e filosófica da Ciência vem sendo trabalhada ao longo da formação inicial dos professores que buscam pelo curso. Você egresso do curso está sendo informado da pesquisa via e-mail, e por meio dele receberá o termo de consentimento livre e esclarecido que deverá ser assinado caso aceite participar da pesquisa. Nesse email também receberá um questionário semiestruturado contendo perguntas referentes a sua formação inicial e atuação profissional em associação com a utilização da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências. O tempo estimado para responder ao questionário é de 30 a 40 minutos.

Você também poderá ser convidado a participar de um grupo focal, que consiste em uma técnica onde a dinâmica interacional entre os participantes e o pesquisador permite adquirir dados pela discussão focada em tópicos específicos, para tratar sobre a História e Filosofia da Ciência no ensino de Ciências. O grupo focal será desenvolvido na cidade de Ceres, Goiás, ou ainda na cidade em que tenha um maior número de voluntários interessados em participar da pesquisa.

Para assegurar o diálogo entre os envolvidos durante o grupo focal e a efetividade das discussões, será utilizado um roteiro, com os tópicos abordados, os objetivos e a duração prevista para cada momento. Os encontros serão iniciados com agradecimento pela participação, seguido das apresentações e a localização do estudo. Ao longo da trajetória do estudo será utilizado um diário de pesquisa, no qual serão registradas ideias e reflexões, além de questionamentos e fatos que surgirem antes, durante e depois de cada encontro do grupo focal. Durante os encontros também será realizada a gravação das discussões, que posteriormente serão transcritas para análise.

A previsão de ocorrência é de três encontros, cada um com duração de aproximadamente uma hora. Sendo o primeiro orientado no sentido de discutir sobre a abordagem da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências, a fim de delimitar de que

forma essa metodologia foi trabalhada em sua formação inicial e de que forma você a aborda em suas aulas. Os outros dois encontros estariam orientados no sentido de propor ideias que culminem na materialização de um produto educacional que norteie o desenvolvimento de aulas, sobre temas propostos durante o grupo focal, utilizando a História e a Filosofia da Ciência.

Você poderá optar por participar somente da aplicação do questionário ou de ambos os instrumentos de coleta de dados que envolvem o questionário e o grupo focal. Para tanto solicitamos que escolha e assinale a opção desejada:

(_____) Desejo participar somente da fase da pesquisa que envolve a aplicação do questionário semiestruturado.

(_____) Desejo participar tanto da aplicação do questionário semiestruturado quanto do grupo focal.

Junto à realização do grupo focal, poderão ser obtidos registros fotográficos, sonoros e/ou audiovisuais da conversa, contendo sua opinião, logo, fica a cargo do voluntário da pesquisa se disponibilizar a compartilhar sua opinião, o que pode ser confirmado por meio da escolha e assinatura de uma das opções a seguir:

(_____) Permito a divulgação da minha opinião e imagens nos resultados publicados da pesquisa;

(_____) Não permito a publicação da minha opinião e imagens nos resultados publicados da pesquisa.

Você será esclarecido(a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios, podendo desistir da pesquisa a qualquer momento.

Os pesquisadores irão tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será divulgado sem a sua permissão. Uma cópia deste consentimento será arquivada pelos pesquisadores e outra será entregue a você. Os pesquisadores garantem a indenização de quaisquer danos que possam vir a ocorrer em função da pesquisa.

No processo de aplicação do questionário e desenvolvimento do grupo focal você poderá ter certa dificuldade ou até mesmo ficar inibido em expor acerca de sua formação inicial como docente, ou até mesmo de relatar se tem conhecimento e aplica a metodologia

voltada para História e Filosofia da Ciência. Esses constrangimentos poderão ser minimizados por meio do melhor esclarecimento quanto aos objetivos e metodologia utilizada na pesquisa, além da garantia do anonimato de sua participação.

Também poderá ocorrer desconforto em relação a disponibilidade de tempo para participar e colaborar com o projeto aqui especificado. Esse desconforto poderá ser minimizado com a flexibilização da aplicação do questionário via e-mail, ficando a seu cargo responder no dia e horário desejado, até a data limite previamente informada no email, para o retorno do questionário respondido. Quanto ao grupo focal, a flexibilização do local de realização pode vir a solucionar problemas com deslocamento.

Apontamos como benefícios em participar da pesquisa, o conhecimento que será gerado sobre a inserção da História e Filosofia da Ciência na prática docente por meio de exemplos exitosos dos professores que já a utilizam, além do produto educacional que será gerado ao final desse estudo e que pretendemos seja disponibilizado gratuitamente e online aos interessados em utilizá-lo.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira, podendo ser ressarcido quanto a possíveis custos decorrente de transporte e alimentação.

Você terá liberdade para escolher quais questões deseja responder, podendo optar por se recusar a responder questões que lhe causem desconforto emocional e/ou constrangimento no questionário aplicado na pesquisa.

Os resultados provenientes da pesquisa serão tornados públicos sejam eles favoráveis ou não. O que será realizado por meio da construção de artigos a serem publicados, os quais irão compor a dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás – Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo.

Os resultados obtidos a partir da aplicação dos questionários serão armazenados em arquivo físico, sob minha guarda e responsabilidade, por um período de cinco anos após o término da pesquisa. Após esse período, o material obtido será picotado e reciclado.

Eu, Bianca Patrícia de Faria, pesquisadora responsável por este estudo, esclareço que cumprirei as informações acima e que o participante terá acesso, se necessário, a assistência integral e gratuita por danos diretos e indiretos, imediatos ou tardios devido a sua participação nesse estudo; e que suas informações serão tratadas com confidencialidade e sigilo. O participante poderá sair do estudo quando quiser, sem qualquer penalização. Se tiver algum

custo por participar da pesquisa, será ressarcido; e em caso de dano decorrente do estudo, terá direito a indenização, conforme decisões judiciais que possam suceder.

Eu,....., abaixo assinado, discuti com a pesquisadora Bianca Patrícia de Faria, sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de assistência, confidencialidade e esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é voluntária e isenta de despesas e que poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício.

Anápolis,.....de de 2019

Assinatura do(a) participante de pesquisa/Responsável legal

Data: ____/____/_____

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

Data: ____/____/_____

APÊNDICE C: Questionário aplicado para os participantes da pesquisa – Docentes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres. Elaborado pelas autoras.

Questionário Semiestruturado

Instrumento para pesquisa com docentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres

O presente instrumento compõe o trabalho de pesquisa da mestranda Bianca Patrícia de Faria para o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, na área de Formação de Professores em Ensino de Ciências, sob a orientação da Professora Doutora Mirley Luciene dos Santos. Visando coletar dados sobre a atuação dos docentes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano- Campus Ceres.

1. Qual é a sua idade?

() 18-25 () 26-30 () 31-40 () 41-60 () Acima 60

2. Qual é seu curso de formação inicial? E em qual instituição cursou?

3. O que você compreende por História e Filosofia da Ciência?

4. Teve contato com a História e Filosofia da Ciência durante sua formação inicial?

() Sim () Não

5. Você possui curso de Pós-graduação? () Sim () Não

Se sim, qual?

- () Pós-graduação *Lato sensu*
 () Pós-graduação *Stricto sensu*/Mestrado
 () Pós-graduação *Stricto sensu*/Doutorado

Qual é o nome do curso e em que instituição realizou?

6. Há quanto tempo atua no Ensino Superior?

Menos de um ano 1-5 anos 6-10 anos Mais de dez anos

7. Em qual(is) período(s) do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas você trabalha?

1º Período 5º Período
 2º Período 6º Período
 3º Período 7º Período
 4º Período 8º Período

8. Com qual(is) disciplina(s) você trabalha no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas ?

9. Você se interessa pelo tema “História e Filosofia da Ciência”?

Sim Não Não tenho conhecimento sobre o tema

10. Durante sua formação inicial e/ou continuada você cursou alguma disciplina envolvendo História e Filosofia da Ciência?

Não Sim, se sim qual(is)?

11. Você considera importante que elementos da História e Filosofia da Ciência estejam presentes nos cursos de formação inicial?

Sim Não Em parte

Por quê?

12. E quanto à sua prática, costuma trabalhar com a História e Filosofia da Ciência em suas aulas?

()Não ()Sim. Se sim, de que forma?

13. Na sua opinião, quais são as principais dificuldades para se trabalhar com a História e Filosofia da Ciência?

14. Na(s) disciplina(s) que leciona, qual (ou quais) conteúdo(s) você já trabalhou ou gostaria de trabalhar incorporando elementos da História e Filosofia da Ciência? De que forma?

15. Das estratégias de ensino a seguir, quais costuma adotar? Enumere-as, considerando a número um (1) como a utilizada com mais frequência, e a dez (10) com menos frequência.

- () aulas teóricas expositivas
- () aulas teórico -práticas
- () aulas práticas
- () aulas de campo
- () atividades de leitura e escrita
- () vídeos

16. Na sua opinião, há carência de material didático abordando o tema? Gostaria de apresentar alguma sugestão de material?

Obrigada pela colaboração!

APÊNDICE D: Questionário aplicado para os participantes da pesquisa – Egressos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres. Elaborado pelas autoras.

Questionário Semiestruturado

Instrumento para pesquisa com egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres

O presente instrumento compõe o trabalho de pesquisa da mestranda Bianca Patrícia de Faria para o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, na área de Formação de Professores em Ensino de Ciências, sob a orientação da Professora Doutora Mirley Luciene dos Santos. Visando coletar dados sobre a formação e atuação docente, junto a professores ou ex-professores de Ciências e Biologia na Educação Básica do Estado de Goiás, sendo eles egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano-Campus Ceres.

1. Qual é a sua idade?

18 - 25 26 - 30 31 - 40 41- 60 Acima 60

2. Sexo?

Masculino Feminino

3. Atua ou já atuou na Educação Básica?

Sim Não

4. Em caso positivo na questão anterior, quanto tempo atua ou atuou na Educação Básica?

Menos de um ano Um a cinco anos Seis a dez anos Mais de dez anos

5. Qual o nome da(s) escola(s) em que trabalha ou trabalhou? Em qual cidade e Estado se localizam? São da rede pública ou privada de ensino?

6. Em quais turmas você trabalha ou já trabalhou?

Ensino Fundamental: () 6º ano () 7º ano () 8º ano () 9º ano

Ensino Médio: () 1ª série () 2ª série () 3ª série

Outros: _____

7. Você trabalha ou já trabalhou com mais de uma disciplina?

() Sim () Não

Caso positivo, quais são elas?

8. Por que trabalha/trabalhou com disciplinas diferentes de sua área de formação?

9. Você se interessa pelo tema “História e Filosofia da Ciência”?

() Sim () Não () Não tenho conhecimento sobre o tema

10. Já cursou alguma disciplina (durante o seu curso de graduação) ou fez algum outro curso envolvendo História e Filosofia da Ciência?

() Não () Sim, se sim qual(is)?

11. Ainda que não tenha cursado uma disciplina específica sobre História e Filosofia da Ciência, se lembra dessa abordagem sendo utilizada em alguma disciplina?

() Não () Sim, se sim, em qual(is) disciplina(s)

12. Você considera importante que elementos da História e Filosofia da Ciência estejam presentes na Educação Básica?

() Sim () Não () Em parte

Por quê?

13. Você trabalha ou já trabalhou considerando a História e Filosofia da Ciência em suas aulas? ()Sim ()Não

14. Na sua opinião, quais as principais dificuldades para se trabalhar com a História e Filosofia da Ciência?

15. Dos conteúdos de Ciências e Biologia, qual (ou quais) você já trabalhou ou gostaria de trabalhar incorporando elementos da História e Filosofia da Ciência?

16. Você, como professor, já tentou trabalhar elementos de História e Filosofia da Ciência em suas aulas? O que você fez, exatamente (que tipo de atividade realizou)?

17. Das estratégias de ensino a seguir, quais costuma adotar? Enumere-as, considerando a número um (1) como a utilizada com mais frequência, e a dez (10) com menos frequência.

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| () aulas teóricas expositivas | () dinâmicas |
| () aulas teórico -práticas | () debates |
| () aulas práticas | () seminários |
| () aulas de campo | () outras (citar quais): |
| () atividades de leitura e escrita | _____ |
| () vídeos | _____ |

18. Na sua opinião há carência de material didático abordando o tema? Gostaria de apresentar alguma sugestão de material?

Obrigada pela colaboração!

APÊNDICE E: Produto Educacional



**MESTRADO PROFISSIONAL EM
ENSINO DE CIÊNCIAS**

Mídia Educacional

A CIÊNCIA TEM HISTÓRIA

AUTORES: BIANCA PATRÍCIA DE FARIA

MIRLEY LUCIENE DOS SANTOS

2020



A CIÊNCIA TEM HISTÓRIA

AUTORIA:
BIANCA PATRÍCIA DE FARIA
MIRLEY LUCIENE DOS SANTOS

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	108
DESCRIÇÃO DO PRODUTO	110
REFERÊNCIAS.....	115

APRESENTAÇÃO

A pesquisa no mestrado profissional em ensino deve ter as seguintes características: “(...) aplicada, descrevendo o desenvolvimento de processos ou produtos de natureza educacional, visando à melhoria do ensino na área específica, sugerindo-se fortemente que, em forma e conteúdo, este trabalho se constitua em material que possa ser utilizado por outros profissionais” (MOREIRA, 2004, p.134). Considerando as proposições do autor citado anteriormente, faz-se então necessário a construção de um produto que venha a contribuir com o ensino.

Um dos tipos de produtos considerados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) são as mídias educacionais (BRASIL, 2013). Partindo disso, o produto aqui projetado pode ser caracterizado como um *site* denominado “A Ciência tem História”, tendo como público-alvo, os professores da rede básica de ensino.

Pensando que o produto deve partir de uma construção teórica desenvolvida durante a dissertação, e considerando os problemas recorrentes no aprendizado das disciplinas científicas, que levam a discussões envolvendo a didática das Ciências, o que traz a tona propostas de metodologias que facilitem o estudo dessas disciplinas em sala de aula. Dentre essas metodologias, pode-se destacar a utilização de abordagens da História e Filosofia da Ciência. Como indica Martins (1998), a História da Ciência possibilita a assimilação do conhecimento de forma gradativa e desmistifica o conhecimento científico sem diminuir seu valor.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96, de 20/12/1996) aponta caminhos que serão trilhados em todos os níveis educacionais em um momento histórico de muitas transformações (BRASIL, 1996). A partir da criação da Lei, observa-se uma reorientação no sentido de se compreender o conhecimento científico tecnológico como portador de uma história, e como resultado de processos complexos de elaboração. Esses aspectos podem ser observados nos instrumentos posteriores à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, tais como os Pareceres, Diretrizes, Parâmetros Curriculares Oficiais e a Base Nacional Comum Curricular.

A medida que a História da Ciência é abordada sem o devido aprofundamento, propõe aos estudantes uma visão de ciência formada apenas pelos resultados que deram certo, desenvolvidos pelos “pais”, caracterizados como sendo os grandes gênios da ciência (RODRIGUES, 2010). Ao submeter a ciência e esse pensamento reducionista, anula-se por

exemplo, o papel de todos os outros atores que direta ou indiretamente, contribuíram para os resultados aos quais chegaram os grandes “gênios”, e desconsidera ainda toda a prática de experimentação desenvolvida até se obter o resultado final das mais diversas teorias e investigações de que se tem relato.

Os professores devem então estar preparados para realizar uma abordagem considerando a História e a Filosofia da Ciência, que de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), devem estar presentes nos programas escolares desde o ensino fundamental, sendo necessária a formação docente para o ensino dessa temática:

Estudos na História e Filosofia das Ciências são um desafio para o professor, uma vez que raramente sua formação inicial contemplou estes campos de conhecimentos dedicados à natureza da Ciência. São estudos que proporcionam consistência à visão de Ciência do professor e uma distinção mais clara entre Ciência e Natureza. Informam que um mesmo fenômeno foi explicado de formas diversas em épocas diferentes [...] (BRASIL, 1998, p. 89).

Bastos (1998) atribui à inadequação do ensino de Ciências considerando uma abordagem histórica a possíveis deficiências dos cursos de formação de professores, bem como à escassez de textos de qualidade que vá ao encontro da necessidade do Ensino de Ciências na Educação Básica, e ainda, a divergências quanto às quais relatos históricos seriam mais apropriados.

Os professores da Educação Básica possuem então dificuldades em abordar a ciência a partir de uma perspectiva histórica, reproduzindo assim a ideia simplificada de ciência construída a partir de grandes “gênios” e não como uma construção histórica que sofreu influências tanto dos vencedores quanto dos vencidos. O problema está relacionado a uma formação inicial pouco eficiente nessa área do conhecimento, que pode ser agravado com a ausência de discussões nos livros didáticos, e pela dificuldade do professor em selecionar textos complementares que tratem do tema com objetividade e clareza a fim de que possa caracterizar algo representativo aos alunos.

Destaca-se como um dos desafios à educação o repensar sobre novas propostas educativas que superem a instrução ditada pelo livro didático, centrada no dizer do professor e na passividade do aluno. É importante considerar as práticas sociais inerentes à cultura digital, marcadas pela participação, criação, invenção, abertura dos limites espaciais e temporais da sala de aula e dos espaços formais de educação, integrando distintos espaços de produção do saber, contextos e culturas, acontecimentos do cotidiano e conhecimentos de distintas naturezas. A exploração dessas características e marcas demanda reconsiderar o currículo e as metodologias que colocam o aluno no centro do processo educativo e focam a aprendizagem ativa (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017, p.459).

Uma alternativa para a inserção da História e Filosofia da Ciência nas aulas seria a abordagem de episódios históricos. De acordo com Martins (2012), o estudo adequado desses episódios permite aos professores abordar discussões inerentes à História e Filosofia da Ciência em sala de aula.

Considerando a literatura da área e os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento da dissertação, o produto educacional proposto representa uma tentativa de fornecer novas fontes que viriam a complementar o conteúdo disponível no livro didático. O *site* representa uma ponte de ligação da Ciência com sua História e Filosofia e os professores da Educação Básica como público alvo, podendo servir também para os alunos e para o público interessado em geral. Outro ponto desenvolvido no *site* é a possibilidade de utilização do mesmo para desencadear debates sobre o tema por meio do fórum. Pois a ferramenta representa um recurso com abrangência ampla, gratuita e de fácil acesso, que conta com a possibilidade de atualização constante.

DESCRIÇÃO DO PRODUTO

O *site* foi desenvolvido com o construtor de *sites* Wix e recebeu o nome de “A Ciência tem História”. O mesmo apresenta páginas para abrigar conteúdos voltados para professores da Educação Básica e demais interessados pela História e Filosofia da Ciência. É possível acessá-lo por meio do link: <https://acienciatemhistori.wixsite.com/meusite>. O produto educacional apresenta uma página inicial, com o nome, figura 1; informações gerais sobre o site, figura 2; e o contato, figura 3.

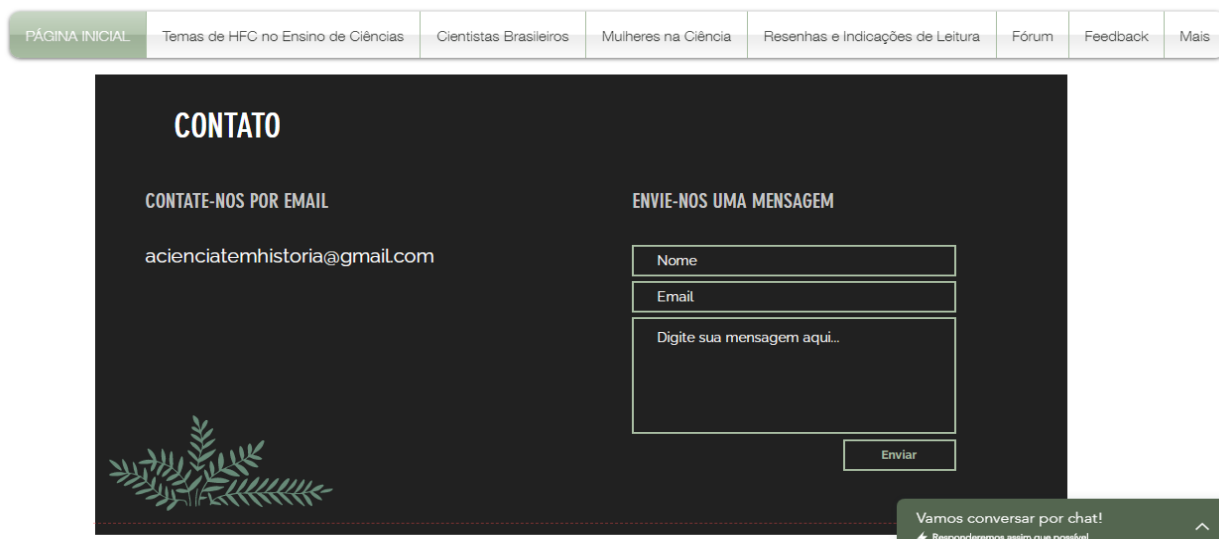
Figura 1 - Página inicial do *site*.



Figura 2 – Características gerais sobre o *site*.



Figura 3 – Contato do *site*.



A segunda página é voltada para temas da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências, como é possível visualizar na figura 4.

Figura 4 - Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências



A terceira página é voltada para apresentar cientistas brasileiros da atualidade, conforme apresentado na figura 5.

Figura 5 - Cientistas brasileiros.



A página seguinte é responsável por abrigar um pouco da história de mulheres que se dedicam ou se dedicaram à ciência. A figura 6 apresenta a introdução da página.

Figura 6 – Mulheres na Ciência.



A página cinco tem por finalidade apresentar resenhas e indicações de leitura sobre a História e Filosofia da Ciência, conforme apresenta a figura 7.

Figura 7 – Resenhas e Indicações de Leitura.



Por fim, as páginas 6 e 7, tem por finalidade suscitar uma troca de ideias por meio do fórum, como pode ser observado na figura 8, que representa a página 6. E a possibilidade de que aqueles que acessem o site deixem seu *feedback* na página 7.

Figura 8 – Fórum de discussão.



REFERÊNCIAS

BASTOS, F. *História da Ciência e Ensino de Biologia*. (Tese de doutorado, Universidade de São Paulo), 1998.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei nº 9.394/96 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino fundamental: ciências*. Brasília, 1998.

BRASIL, *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)*. Documento de área 2013.

MARTINS, L. A. C. P. A História da Ciência e o Ensino da Biologia. *Ciência e Ensino*, v. 1, n. 5, 1998.

MARTINS, A. F. P. História, filosofia, ensino de ciências e formação de professores: desafios, obstáculos e possibilidades. Rio Claro: *Educação: Teoria e Prática*, v. 22, n. 40, p. 5-25, mai/ago de 2012.

MOREIRA, M. A. “O mestrado (profissional) em ensino”. Brasília: *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v. 1, n 1, p. 131-142, jul. de 2004.

RODRIGUES, P. S. Uma contribuição para o Ensino da sistemática na sala de aula: relato de experiência sobre a classificação dos animais de Aristóteles e Linné. *História da Ciência e Ensino Construindo Interfases*, n. 2, n.1, 2010.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. *Rev. Diálogo Educ.*, Curitiba, v. 17, n. 52, p. 455-478, abr./jun. de 2017.