

## História e Filosofia da Ciência na Perspectiva de Professores e Egressos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres

### *History and Philosophy of Science in the Perspective of Teachers and Graduates of the Bachelor's Degree Course in Biological Sciences of the Federal Institute of Goiano – Ceres Campus*

BIANCA PATRÍCIA DE FARIA<sup>1</sup>  
MIRLEY LUCIENE DOS SANTOS<sup>2</sup>

#### Resumo

A relevância da História e Filosofia da Ciência (HFC) na educação tem sido evidenciada na literatura e nos documentos que norteiam a educação brasileira, tais como 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 uma importante ferramenta para se trabalhar a construção gradativa do conhecimento científico desmistificando concepções distorcidas da ciência. A fim de compreender como essa temática é abordada em sala de aula, utilizou-se da aplicação de questionários semiestruturados junto a docentes e egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres. Os resultados evidenciaram que a grande maioria dos participantes considera importante a inserção da HFC na prática escolar, a fim de facilitar e dar mais sentido aos conteúdos trabalhados, embora apenas uma pequena parcela tenha feito uso da HFC como metodologia, ou ainda como tema em sua prática docente.

**Palavras Chave:** Formação de professores. Ensino de Ciências. Metodologia de Ensino. Prática Docente.

#### Abstract

*The relevance of the History and Philosophy of Science (HFC) in education has been evidenced in the literature and in the documents that guide Brazilian education, such as Law 9.394, which establishes the Guidelines and Bases of National Education (LDB) and provides for the Common National Curricular Base (BNCC), the National Curricular Guidelines for Basic Education and the National Education Plan (PNE). The HFC represents an important tool to work on the gradual construction of scientific knowledge, demystifying distorted conceptions of science. In order to understand how this theme is addressed in the classroom, semi-structured questionnaires were applied to teachers and graduates of the Undergraduate Biological Sciences course at the Instituto Federal Goiano - Ceres Campus. The results showed that the vast majority of participants consider the insertion of HFC in school practice important in order to facilitate and give more meaning to the contents worked, although only a small portion has made use of HFC as a methodology, or even as a theme in their teaching practice.*

**Keywords:** Teacher education. Science teaching. Teaching Methodology. Teaching Practice.

#### Introdução

<sup>1</sup> Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Goiás, Campus - Sede, Anápolis. ORCID 0000-0002-3493-9871. fariabiancapatricia@gmail.com. O artigo é parte da dissertação desenvolvida no mestrado.

<sup>2</sup> Doutora em Ecologia, Docente do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás, Campus – Sede, Anápolis, Goiás. ORCID 0000-0002-5391-9470. mirley.santos@ueg.br

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; 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) também destacam a importância 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 aspecto que influencia de forma negativa 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.

Nesse contexto, a fim compreender melhor de que forma os docentes trabalham a HFC na formação inicial e também na educação básica, buscou-se analisar a concepção de professores e egressos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal Goiano (IF Goiano), Campus Ceres sobre o tema.

### **Percurso Metodológico**

O estudo de caso apresentado tem caráter descritivo e qualitativo, tendo sido realizado por meio da aplicação de questionários semiestruturados a docentes e egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (LCB), do IF Goiano, Campus Ceres. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), da Universidade Estadual de Goiás (UEG), em maio de 2019, e do CEP da instituição coparticipante, IF Goiano - Campus Ceres, em agosto de 2019. Utilizou-se como critério de inclusão todos os docentes elencados na lista disponível no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), versões 2013 e 2017, além 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) e responderam ao questionário enviado, perfazendo um total de 34 participantes entre professores e egressos.

Os questionários foram formatados na ferramenta digital “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.

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 nas respostas dadas, adotando-se a inicial “P” seguido de número, para o docente do ensino superior, e “E” seguido de número para o egresso.

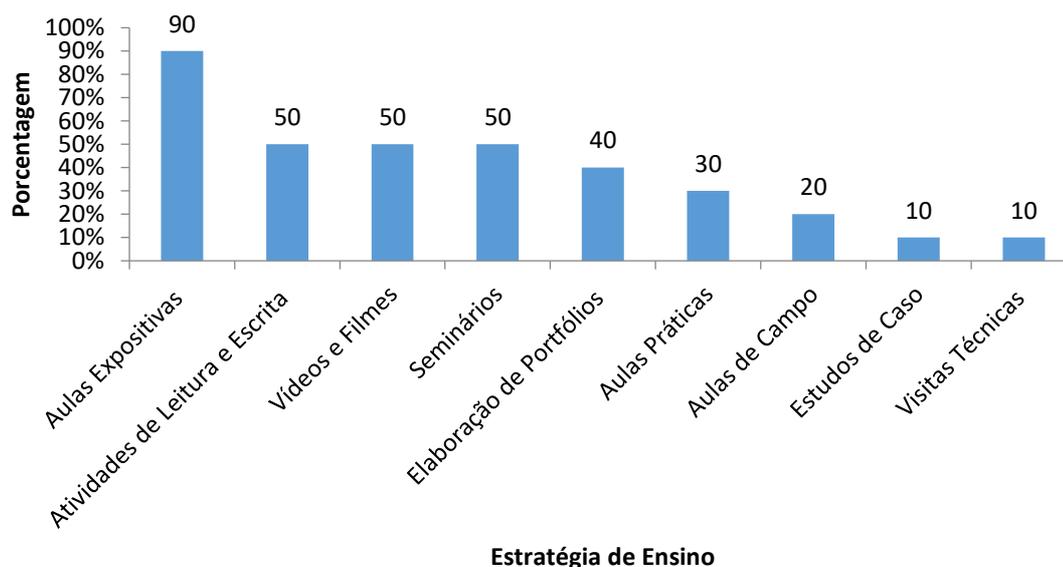
### **Resultados e Discussão**

O questionário foi enviado pelo e-mail institucional disponível no site da instituição para os 51 docentes que aparecem nas duas versões do PPC (IFGOIANO, 2013; 2017). Desse total, quatro não foram entregues porque o endereço não foi encontrado e dos 47 que foram entregues, dez foram respondidos. 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. Quanto à primeira graduação, a maioria dos profissionais que participou da pesquisa (40%) é formado em licenciatura, ou ainda licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas. O restante se divide nas licenciaturas em Ciências Agrícolas (10%), Geografia (10%) e Matemática (10%); e nos bacharelados em Medicina Veterinária (10%), Física (10%) e Engenharia Florestal (10%).

Dos docentes participantes, 70% possuem pós-graduação *stricto sensu* em nível de doutorado e o restante (30%) mestrado. Quanto à carreira docente, nenhum deles encontra-se em início de carreira, que de acordo com Huberman (1992), compreende os primeiros cinco anos de atuação. Dos respondentes, 20% atuam na docência de 6 a 10 anos; 50% atuam de 11 a 20 anos; e 30% atuam a mais de 20 anos.

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.

O pouco contato, ou mesmo a ausência de contato com essa metodologia, pode ter reflexos no resultado apresentado na Figura 1, que apresenta as estratégias de ensino adotadas com maior frequência pelos professores do curso, evidenciando-se que a utilização da História e Filosofia da Ciência, enquanto metodologia de ensino, não foi citada pelos docentes. 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 se interessar pelo tema.



**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. (A soma geral da porcentagem ultrapassa o total de 100%, pois cada docente citou mais de uma estratégia)  
**Fonte:** As autoras (2019)

Para facilitar a compreensão das respostas dadas à indagação sobre a sua compreensão do significado da temática “História e Filosofia da Ciência”, foram estabelecidas categorias por meio da análise de conteúdo de Bardin (1977). Assim, 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.

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 história 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.

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 ao 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                                    | 30             | (P2) É importante entendermos que o conceito de ciência e o do próprio método científico evolui com o tempo.  |

|  |           |  |
|--|-----------|--|
| <p>é importante, pois a mesma encontra-se em constante processo de construção.</p> |           | <p>(P7) Porque abre espaço para o debate para o entendimento de como o conhecimento é construído.<br/>(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.</p> |
| <p>A HFC durante a formação inicial favorece a formação integral</p>               | <p>40</p> | <p>(P1) De fundamental importância, pois os conhecimentos e conteúdos dessa área contribuem para a formação integral do sujeito em formação/qualificação.<br/>(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.</p>  |

Fonte: As autoras (2019).

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, que diz utilizar para contextualizar a evolução dos conceitos de Física. Outros 10% disseram que utilizam a HFC ao pontuar momentos históricos relacionados a 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. 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).

Obteve-se ainda que 10% dos docentes indicaram a aplicação da HFC no intuito de compreender como se dá o desenvolvimento científico. P3 respondeu 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 com o intuito de melhorar o conhecimento do aluno, entretanto não especificando a estratégia utilizada. Os 10% restantes, representados por um docente, procura inserir elementos da HFC em suas aulas e incentiva os alunos da graduação a utilizarem a metodologia, como descrito na transcrição 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 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 se deve à defasagem na formação:

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

(P9) [...] não conhecer o tema, logo para suprir essa lacuna seria necessário a presença desse conteúdo nos cursos de formação inicial e continuada.

(P10) A falta de formação do professor, já que o currículo de muitas licenciaturas não contempla 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.

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. Pereira e Amador (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 as 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. No presente estudo também emergiu a falta de material, contemplado na resposta de P3:

(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

Outros 10% dos docentes disseram que a dificuldade se deve ao pouco aprofundamento dos alunos, como indicado por P8 e outros 10% não opinaram a respeito.

(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: currículo escolar, voltado para os exames vestibulares; conteúdos exigidos pelas escolas; 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; possibilidade da aula ficar “cansativa” ou “monótona”; falta de interesse ou vontade do professor; pouco hábito de leitura dos alunos; dificuldade dos textos; falta de interdisciplinaridade e custo dos livros. Portanto, são vários os fatores que dificultam a utilização da HFC como uma estratégia de ensino, o que pôde ser corroborado com as respostas obtidas junto aos docentes pesquisados no presente estudo.

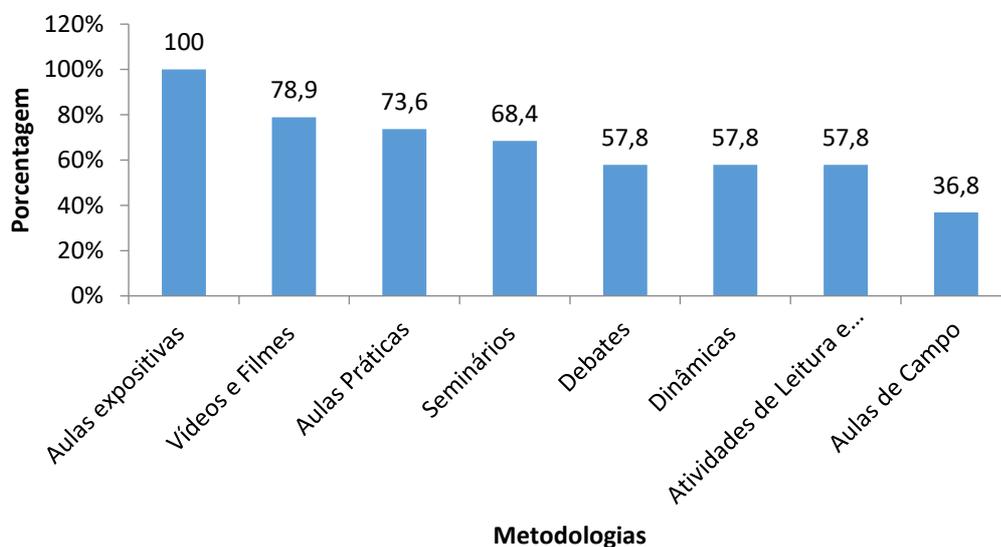
A segunda parte da pesquisa foi realizada junto aos egressos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas do IF Goiano, Campus Ceres, no período de 2012 a 2018. O questionário foi enviado aos 99 egressos, dos quais apenas 24 responderam. Dos respondentes, a maior parte é do sexo feminino (79,2%), 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 18 e 25 anos; 12,5% possuem de 31 a 40 anos de idade; 50% possuem entre 26 a 30 anos. Essa variação se deve ao recorte temporal dos egressos participantes que são oriundos de turmas concluintes, no período de 2012 a 2018.

Em relação à escolaridade, os resultados obtidos refletem o ingresso imediato na carreira acadêmica para 4,2% dos egressos (doutorado) e 12,5% (mestrado). Outros 33,3% dos egressos realizaram cursos de especialização *lato sensu* e 50% permanecem com o curso superior completo. 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. Para os professores iniciantes, a formação assume maior relevância, 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.

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 metodologias utilizadas por seus professores durante a formação inicial.

Na sequência do questionário, os participantes foram indagados quanto às metodologias mais utilizadas em sala de aula. As respostas podem ser observadas na figura 2.



**Figura 2** - Estratégias de ensino 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)

**Fonte:** As autoras (2019).

Os resultados obtidos corroboram com Krasilchik (2004), a qual aponta a aula expositiva como sendo a modalidade didática mais comum no ensino de Biologia. A autora 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 percorreram 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.

As principais importâncias da utilização da HFC nas aulas da educação básica foram elencadas pelos participantes, sendo 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 2012 a 2018, para a utilização da HFC na formação inicial de professores.

| 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.<br>(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.<br>(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.<br>(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.   |
| 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.  |

|   |            |  |
|---|------------|--|
| <p>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.</p> | <p>8,3</p> | <p>(E10) Sim pois a História, Filosofia e Ciência são disciplinas que em conjunto trabalham diversos temas.<br/>(E14) Não sou capaz de opinar.</p> |
|---|------------|--|

Fonte: As autoras (2019).

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 resposta 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.

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 no Quadro 3 representa um número superior a 100%.

**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.

| 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.<br>(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<br>(E8) O problema está na formação inicial do professor. Se um professor não estudou na graduação, dificilmente irá adotar na sala de aula.<br>(E17) Aquelas relacionadas com minha formação inicial. Nunca tive contato com essa temática durante meus 4 anos de graduação. |
| 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.<br>(E10) A produção de material didático de qualidade.<br>(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.<br>(E18) Dificuldade em prender atenção dos alunos, por se tratar de um tema "chato", do ponto de vista dos alunos.<br>(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.<br>(E13) Falta de infraestrutura das escolas/número de alunos por turma.<br>(E21) Não possui conhecimento para responder essa pergunta.<br>(E23) Aplicação da teoria na prática escolar.   |

**Fonte:** As autoras (2019).

Existem dificuldades presentes na construção dos conhecimentos e nas práticas pedagógicas dos professores, que muitas vezes se relacionam 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 et al., 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. Também 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)

Cabe ressaltar, portanto, a importância de se 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 conseqüentemente se tornarão capazes de avaliar e/ou sugerir material de qualidade.

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”. Assim, à medida que a HFC for inserida ao longo da formação de professores, em algum momento ela estará presente nas salas de aula da educação básica (ZANETIC, 1988).

### **Considerações Finais**

A abordagem da HFC 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 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. A partir das respostas apresentadas pelos docentes e egressos e da literatura consultada foi possível constatar que a HFC, 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.

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.

### 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.; 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. 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.

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”. In: 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, 2013.

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

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

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

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.

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 Congreso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, Sevilla, n. extraordinário, p. 3635-3641, 2017.

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.