



O USO DE ELEMENTOS DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA (HFC) EM AULAS DE FÍSICA EM UMA DISCIPLINA DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO: ALGUNS RESULTADOS DE PESQUISA

The use of elements of History and Philosophy of Science (HPC) in physics' teaching from a Supervised Internship discipline: some research findings

Djonathan André Boaro [djonathanboaro@gmail.com]
*Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física
Mestrado Acadêmico
Universidade Federal do Rio Grande do Sul*

Neusa Teresinha Massoni [neusa.massoni@if.ufrgs.br]
*Instituto de Física da UFRGS
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS, Brasil*

Resumo

Este artigo tem o objetivo de divulgar resultados de estudos de caso etnográficos que resultaram em dissertação de mestrado em ensino de física (Boaro, 2017). Buscou-se investigar as práticas didáticas de futuros professores de Física em relação à apropriação e uso de elementos de História e Filosofia da Ciência ao longo da disciplina de Estágio Supervisionado, bem como os desafios e dificuldades encontradas. Para tal, realizamos imersão em sala de aula na disciplina de Estágio durante os semestres de 2015/2 e 2016/1, fizemos entrevistas em profundidade e utilizamos a Teoria Fundamentada em Dados (Strauss & Corbin, 2008) para a análise qualitativa dos dados coletados. As ideias de Fleck (2010) serviram de referencial teórico-epistemológico, auxiliando-nos a compreender as interações entre *coletivos de pensamento* dentro e fora da universidade. Os resultados mostraram que os estagiários, em sua maioria, não conseguiram utilizar de maneira satisfatória seus conhecimentos filosóficos e históricos na disciplina de Estágio Supervisionado; apresentaram dificuldades de empregar e/ou operacionalizar na prática didática tais conhecimentos; e demonstraram pouco aprofundamento de aspectos filosóficos (epistemológicos). Contudo, as falas dos futuros professores indicaram que eles atribuem importância à inserção de elementos da HFC nas aulas, reconhecendo esta estratégia como uma alternativa aos “moldes tradicionais” de aulas de Física. Concluímos que precisa ser dada uma atenção especial aos conhecimentos epistemológicos na formação inicial e que a vivência de *microepisódios de ensino*, na formação inicial, pode contribuir para que eles se sintam mais confortáveis e seguros para promover essas discussões.

Palavras-Chave: História e Filosofia da Ciência; Formação de professores; Estágio supervisionado.

Abstract

This article aims to disseminate results from ethnographic case studies that resulted in a master's thesis in physics teaching (Boaro, 2017). We sought to investigate the didactic practices of pre-service teachers in relation to the appropriation and use of elements of History and Philosophy of Science throughout a Supervised Internship discipline, and challenges and difficulties they faced were considered as well. To do so we followed supervised internship classes during 2015/2 and 2016/1 semesters, we conducted in-depth interviews, and use Grounded Theory (of Strauss and Corbin) to qualitative analysis of the collected data. Fleck's ideas (2010) served as a theoretical-epistemological reference, helping us to understand interactions between *thought collective* inside and outside university. The results show that mostly of the trainees were unable to use epistemological and historical knowledge in satisfactory way in the Supervised Internship; presented difficulties to implement/or operationalize this knowledge in didactic practices; and showed little deepening of philosophical (epistemological) aspects. However, their statements indicated that they attach importance to include elements of HPS in their classes, recognizing it as a alternative strategy to "traditional patterns" of

teaching physics. We conclude that special attention needs to be paid to epistemological knowledge during teachers' training courses, and that the experience of *teaching microepisodes* in initial teacher education may contribute to make them feel more comfortable and secure promoting these discussions.

Keywords: History and Philosophy of Science; Supervised Internship; Teaching Microepisodes; Ludwik Fleck; Thought Styles.

INTRODUÇÃO

Pesquisas na área de ensino de ciências têm apontado que a educação científica deve envolver estudantes e professores não apenas para propiciar conhecimento científico aos estudantes, mas para aprimorar ideias epistemológicas como forma de auxiliá-los a dar sentido ao mundo (Berland et al., 2016). Os autores defendem que é preciso engajar os estudantes de forma significativa em “práticas científicas” que envolvam a construção do conhecimento em estudo e ofereçam uma estrutura – a estrutura de Epistemologias em Práticas (EIP¹) – baseada em atividades práticas (manejo de variáveis e construção de produtos) associadas a ideias epistemológicas (porque fazer, quais os objetivos, etc.) capazes de evitar uma aprendizagem científica descontextualizada. A proposta envolve passos como, por exemplo, ajudar os alunos a saberem o que fazer, que caminho tomar, o que devem incluir no produto de conhecimento que está sendo criado, ao que devem prestar atenção no processo de construção, quem avaliará quem usará o produto final, etc. de maneira que atividades de sala de aula alinhem-se com objetivos e abordagens epistêmicas da construção conhecimento científico, evitando a ênfase no “o que” e “como fazer” sem uma compreensão das metas e propósitos, ou os “porquês” (ibid., p. 1087).

Um exemplo EIP é envolver estudantes no controle de variáveis em atividades de construção do conhecimento científico (Kuhn & Pease, 2008); ou apoiá-los a construir argumentações baseados em evidências, mas deixando claro que os melhores argumentos contêm refutações (Osborne, Erduran & Simon, 2004). Berland et al. (2016, p. 1085) afirmam que análises das práticas de sala de aula sugerem que professores e estudantes interpretam práticas disciplinares, adaptando-as e adequando-as ao seu conjunto de metas e expectativas.

Em nossa pesquisa seguimos uma linha semelhante, porém na formação de professores de Física, ou seja, assumimos que tão relevante quanto transformar ideias epistêmicas de futuros professores é envolvê-los em atividades de ensino que utilizem elementos de História e Filosofia da Ciência visando instrumentalizá-los, auxiliando-os a fazer as adaptações necessárias a fim de que façam uso efetivo desse enfoque em sala de aula e para que suas ideias epistêmicas façam sentido na sua prática educativa.

REVISÃO DA LITERATURA

Realizamos uma revisão de literatura (que será objeto de um segundo artigo) e localizamos uma grande quantidade de trabalhos que discutem e argumentam em favor do uso da HFC como uma abordagem estratégica para (re)trabalhar concepções sobre a natureza do conhecimento científico no Ensino Básico, principalmente em aulas de Física. Inúmeros trabalhos argumentam que a ciência deve ser tratada como uma manifestação cultural (Arthury & Peduzzi, 2013; Batista; Drummond & Freitas, 2015; Coelho, 2013; Drummond et al., 2015; Kneubil & Ricardo, 2014; Galili, 2012; Garik et al., 2015; Guttmann & Braga, 2015; Henke & Höttecke, 2015; Höttecke & Silva, 2011; Massoni & Moreira, 2014; Monteiro & Martins, 2015; Pereira & Martins, 2011; Raicik & Peduzzi, 2015; Raposo, 2014; Rinaldi & Guerra, 2011; Schirmer & Sauerwein, 2014; Silva, Laburú & Nardi, 2012; Silva & Moraes, 2015; Teixeira, Greca & Freire Jr., 2012, 2015; Vital & Guerra, 2014) capaz de contribuir para a formação científica, despertando no estudante reflexão de suas concepções (não raro ingênuas) a respeito da natureza da ciência. Nesse panorama, o estudo da HFC assume também um papel de grande relevância como estratégia provedora de uma aprendizagem mais significativa, reflexiva, crítica do conhecimento científico. Muitos autores propõem diferentes argumentos e oferecem propostas e didáticas diversificadas visando identificar e transformar concepções epistemológicas de professores, futuros professores e estudantes, bem como incluir aspectos da natureza da ciência nas práticas docentes. É importante ressaltar que tal discussão está prevista em documentos oficiais (Brasil, 1999, 2012), já tem algumas décadas (Bell, Lederman & Abd-El-Khalick, 1998; Matthews, 1995), mas ainda se verificam

¹ Os autores esclarecem que ao usar o termo EIP, querem enfatizar que as ideias epistêmicas que orientam o trabalho dos alunos são uma combinação de ideias e ações.

dificuldades para implementar estratégias eficazes, que incluam elementos de HFC, nas práticas docentes da Educação Básica.

Um segundo foco da revisão abarcou, especialmente na literatura nacional, trabalhos que investigam práticas docentes em disciplinas de Estágio Supervisionado em Física. O objetivo foi obter um panorama da importância do estágio na formação inicial e, em particular, vislumbrar como futuros professores são influenciados por uma disciplina de História da Física e Epistemologia (ou semelhantes) no curso de licenciatura, e perceber como fazem uso (e se fazem) de elementos de HFC no Estágio de Docência, ao preparem e aplicarem suas aulas nas escolas. Este é o foco também de nossa pesquisa e os achados a que chegamos é o que pretendemos compartilhar no presente trabalho (alguns resultados preliminares estão em Massoni, Carvalho & Boaro, 2016).

A literatura mostra que a importância do estágio supervisionado na formação inicial é justificada na área segundo três bases teóricas, largamente empregadas em estudos de formação de professores: Tardif (2002), Schön (1992) e Nóvoa (1992). As posturas teóricas destes pensadores são comumente utilizadas para tratar dos saberes docentes, da formação da identidade profissional e da importância da reflexão na prática docente.

Inúmeros autores consideram importante tratar dos saberes relacionados à prática docente, pois sua apreensão durante a formação inicial acaba influenciando o tipo de prática pedagógica que esses licenciandos adotam no período de Estágio Supervisionado (Arruda & Baccon, 2007; Camargo & Nardi, 2013; Gianotto & Diniz, 2010; Guerta & Camargo, 2015; Lima et al., 2015; Oliveira & Faria, 2011; Ustra & Hernandez, 2010). Muitas pesquisas caracterizam os distintos saberes docentes segundo a postura teórica defendida por Tardif (2002) (e.g., Baccon & Arruda, 2010; Feitosa & Leite, 2012; Goi & Santos, 2014; Lucas, Passos & Arruda, 2013, 2015; Manfredo, 2006; Mendes & Munford, 2005; Ovigli, 2011; Predebon & Pino, 2009; Toti & Pierson, 2012; Vieira, Melo & Bernardo, 2014; Zuliani & Hartwing, 2009).

Outros autores apoiam-se na base teórica proposta por de Nóvoa (1992) (e.g., Gianotto & Diniz, 2010; Langhi & Nardi, 2011; Manfredo, 2006; Ovigli, 2011; Razuck & Rotta, 2014; Rosa, Weigert & Souza, 2012; Toti & Pierson, 2012) sob o argumento de que a prática imersa no contexto escolar durante o estágio contribui para a formação da identidade e autonomia profissional dos estagiários. Outros utilizam como base teórica as ideias de Schön (1992) (e.g., Ovigli, 2011; Razuck & Rotta, 2014; Rosa, Weigert & Souza, 2012; Toti & Pierson, 2012; Zuliani & Hartwing, 2009) entendendo que Schön é um dos autores que mais investe na ideia de reflexão na (e sobre a) prática pedagógica para a formação de professores.

A prática didática, na visão de Mendes e Munford (2005) e Oliveira e Faria (2011), ajuda a desmistificar a crença de que para ser professor basta ter o “dom” ou “vocaçãõ”. Defendem que se trata de uma aprendizagem que envolve preparo, esforço, trabalho, planejamento e formação teórica e que tudo isso está presente durante as experiências vividas no estágio supervisionado.

DELINEAMENTO DA PESQUISA E ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa aqui narrada foi desenvolvida por dois estudos etnográficos em disciplinas de Estágio Supervisionado (Estudos 1 e 2), com o objetivo de identificar e analisar “como” e “porque” os licenciandos de Física utilizam (ou não) elementos de HFC durante o processo de elaboração e preparação de suas aulas. Buscamos responder duas questões de pesquisa, que nortearam a investigação e cujas respostas estão expressas em dissertação de mestrado (Boaro, 2017): *1) Como os futuros professores de física se apropriam e fazem uso de conhecimentos de epistemologia no estágio supervisionado? 2) Em que medida eles integram esses conhecimentos na preparação de suas aulas para a regência na escola ou, se não o fazem, que desafios ou dificuldades enfrentam?*

A pesquisa deu-se em um contexto particular de uma universidade pública em que procuramos apontar alguns caminhos e reflexões, embasados em ideias de Ludwick Fleck (2010), em especial pela importância que se atribui à preparação e formação adequada de futuros professores durante a graduação. Desejamos perceber que implicações isso acarreta para melhoria da qualidade da educação básica. Fizemos imersão em sala de aula em 2015/2 e 2016/1, produzimos, coletamos, transcrevemos e posteriormente analisamos dados em diários de bordo, gravações (em áudio) das aulas e entrevistas semiestruturadas com foco na HFC e no papel dos microepisódios de ensino envolvendo aspectos históricos e filosóficos.

Referencial Metodológico

Como metodologia de coleta e análise dos dados, utilizamos a *teoria fundamentada em dados* (Straus & Corbin, 2008), aplicamos algumas estratégias desta metodologia para a construção de categorias e para a interrelação de conceitos e categorias objetivando alcançar um entendimento explicativo.

Assim, tratou-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo etnográfica, que focalizou o uso de elementos da HFC nas práticas didáticas de futuros professores de Física. Não utilizamos análises estatísticas ou quantificações e também não tivemos a pretensão de determinar “leis” gerais aplicáveis a casos distintos dos contextos estudados. Mas não é vedada a possibilidade de que alguns de nossos achados possam ser identificadas em contextos diferentes ou contribuam para um diálogo amplo no contexto do uso mais efetivo da HFC.

O objetivo da teoria fundamentada é construir uma teoria derivada de dados sistematicamente reunidos e analisados. A tarefa de *interpretar* dados empírico-qualitativos é acima de tudo *uma maneira de pensar sobre a realidade social e estudá-la* (Strauss & Corbin, 2008, p.17). A partir dos dados o pesquisador pode fazer comparações e identificar propriedades, modos e dimensões. Na interação do pesquisador com os dados é que reside a base sobre a qual se sustenta a metodologia. Procedimentos e técnicas de análise não foram criados para serem seguidos de forma dogmática, mas podem ser usados de maneira criativa e flexível pelo pesquisador (Massoni e Moreira, 2017). Fazer comparações, identificar conceitos, descobrir propriedades, dimensões e relações entre conceitos é o cerne do processo de análise, que visa ir além das aparências, reconhecendo que sempre há subjetividades. Embora a obtenção de teoria fundada em dados pareça ser empírico-indutivista, essa interpretação é apressada e equivocada. Não se trata da “descoberta” de evidências, de verificar hipóteses previamente construídas, senão um processo dialógico entre dados coletados e as interpretações elaboradas pelo investigador.

Para a codificação, utilizamos técnicas de microanálise em trechos da transcrição das entrevistas realizadas, visando construir *categorias iniciais*; isto resultou na identificação dos primeiros conceitos (palavras ou expressões recorrentes e analiticamente relevantes pelo significado atribuído pelos sujeitos a quem demos voz); na sequência, fizemos comparações e relações entre conceitos na tentativa de alcançar uma codificação axial, refinar a teoria e buscar uma compreensão integrativa. Por fim, obtivemos duas categorias axiais: **Domínio Epistemológico** e **Habilidade de Operacionalizar HFC nas aulas**, com as quais construímos um *diagrama* (Fig. 1) para mostrar relações entre conceitos e entre categorias.

Referencial Teórico-Epistemológico

No contexto da pesquisa, as ideias de Fleck (2010) auxiliaram a compreender as interações (intra-coletivas e intercoletivas), a partir, principalmente, dos conceitos de *coletivos de pensamento* e *estilos de pensamento*, que podem ter influenciado os licenciandos durante sua formação resultando no uso (ou não) de elementos da HFC, durante o estágio supervisionado. Há na literatura autores (e.g., Delizoicov, 1995; Delizoicov, Angotti & Pernambuco, 2002; Lambach & Marques, 2009; Lorenzetti, Muenchen & Slongo, 2013; Muenchen, 2010) que utilizam a epistemologia de Fleck, de modo particular no eixo formação de professores, que também é foco de nossa investigação, por explicitar o caráter sociológico da produção e disseminação do conhecimento; por apontar condições para a instauração de um estilo de pensamento, atribuindo importância à **comunicação intra e intercoletiva no estabelecimento e transformação de um estilo de pensamento**, no nosso caso o “estilo de pensamento de futuros professores de física”.

Fleck (2010) assume que o saber científico ultrapassa os limites individuais e se configura como um “coletivo de pensamento” e que sem esse condicionamento social o conhecimento não seria possível. Nessa perspectiva, Fleck apresenta a noção de evolução da ciência associada à estrutura da comunidade de pesquisadores, que compõe um *coletivo de pensamento* e que possui um *estilo de pensamento* influenciado pelo desenvolvimento histórico das ideias, noções e conceitos. Coletivo de pensamento é uma categoria definida como uma comunidade de pessoas (cientistas, professores) que compartilham ou intercambiam saberes ao se encontrarem em uma situação de influência recíproca de pensamentos. Esses sistemas de pensamento são *não lógicos*, representam as concepções dominantes de uma época, incluem restos de concepções passadas e predisposições de concepções futuras. Argumenta Fleck, que uma melhor compreensão dessa estrutura é facilitada pela análise da forma como se dá a inserção dos jovens na comunidade científica. Este aspecto tem importância significativa no presente artigo e será abordado de maneira detalhada na sequência.

Para o autor, o processo do conhecimento é vinculado de maneira decisiva aos pressupostos sociais e culturais de um *coletivo de pensamento*, mas este também tem um efeito retroativo na realidade social, esboçando assim traços característicos de uma estrutura sociológica do saber: o *coletivo de pensamento* está associado a um *estilo de pensamento*. Para exemplificar tal relação, podemos associar ao *coletivo de pensamento* de uma comunidade de pesquisadores, como o da área de Ensino de Ciências, por exemplo, em particular o Ensino de Física, em que os membros compartilham algumas normas e orientações, como aquelas voltadas à formação de um aluno autônomo e crítico-reflexivo, indicadas nos documentos oficiais e discutidas em congressos e encontros que são, por sua vez, resultado de uma construção coletiva que busca nortear a educação brasileira (e.g., orientações e diretrizes curriculares nacionais); orientam-se por alguns padrões de pensamento que refletem necessidades sociais de uma época e vinculam-se a orientações políticas que não podem ser desvinculadas do passado; pertencem, portanto, a um *estilo de pensamento* que, em linhas gerais, é constituído de crenças, valores histórico-culturais e sociais, e que acompanham o avanço da sociedade.

Nesse contexto, o processo de assimilação da cultura científica, por exemplo, não se resume em absorver uma cultura fixa e estável de fatos científicos, mas de interiorizar tradições de pensamento ou *estilos de pensamento* (Fleck, 2010, p. 86). Podemos notar que as relações que norteiam um *estilo de pensamento*, por influenciar diretamente nos *coletivos de pensamento*, acabam tendo papel fundamental no desenvolvimento social como um todo.

Outro aspecto sociológico que marca a estrutura das comunidades científicas e da construção dos fatos científicos, que também tem fundamental importância na análise que compõe esta pesquisa, é a formação de grupos segregados de especialistas compondo o que Fleck chama de *círculo esotérico*, que pode ser exemplificado como o conjunto de professores formadores (especialistas) da área de Ensino de Física, assim como, os professores de Física das Escolas (“experts”, detentores de saber experiencial do ambiente escolar). Estes têm a função de nortear os novatos, no nosso caso, os futuros professores de física, capacitando-os e instrumentalizando-os para mediar os saberes da Física junto a suas futuras turmas no Ensino Médio.

Vale lembrar que de acordo com as ideias de Fleck (2010), tomadas como referencial teórico-epistemológico nesta investigação e que nos permitiu de flexibilizar os resultados de nossa análise, todo o processo de iniciação ocorre nas interações entre o *círculo exotérico* (estagiários) e o *círculo esotérico* de professores formadores e professores atuantes na escola.

Os *círculos esotéricos* destacam-se pelo elevado saber e competência, e acabam estabelecendo relações intelectuais (com novatos e leigos) em que o saber se expressa de forma simplificada, detalhes são omitidos e generalizações são feitas para tornar o conhecimento por eles produzido inteligível aos principiantes, que compõem os *círculos exotéricos* (Fleck, 2010). Estes, por sua vez (os futuros professores, os alunos, a comunidade escolar de um modo geral), que de alguma forma se submetem e avaliam o processo de ensino. Portanto, vemos, como argumenta Fleck, que os *círculos esotéricos* precisam da opinião destes últimos para se legitimar de forma que se estabelece uma *circulação intracoletiva de ideias e métodos*, ou seja, ocorrem relações de dependência intelectual entre os *círculos exotérico e esotérico*, de modo que ambos se entrelaçam em um *coletivo de pensamento*.

Existe também a *circulação intercoletiva*, que ocorre quando as comunicações ocorrem entre grupos distintos de *coletivos de pensamento* (professores especialistas de Física, Química, Biologia, futuros professores e professores titulares da escola, por exemplo), que podem ser pensadas em termos de propostas interdisciplinares e transdisciplinares. As interações *intracoletivas* servem para afirmar ainda mais um *estilo de pensamento*, estabelecendo relações de dependência entre especialistas e novatos, orientadores e orientados, comparáveis à relação social elite-massa, marcada pela confiança nos especialistas, de um lado e, pela dependência da opinião (pública), de outro.

Para Fleck, as realizações coletivas e emaranhadas dos *coletivos de pensamento*, a *circulação intracoletiva e intercoletiva* de ideias, de teorias, de métodos, podem contribuir também para a transformação e o surgimento de *novos estilos de pensamento*. Destacando que, para Fleck, a comunicação entre esses círculos não só é possível, mas é fundamental (Massoni & Moreira, 2015).

Observando a *circulação intracoletiva* presente na interface entre o *círculo esotérico* (iniciação dos novatos pelos especialistas) e o *exotérico* (futuros professores e público fora da academia), percebe-se que há no contexto de nossa pesquisa um *coletivo de pensamento* – a área de pesquisa em Ensino de Física, por exemplo, que adota certo *estilo de pensamento* (assunção de teorias de aprendizagem, metodologias, estratégias de avaliação e diretrizes contidas nos documentos oficiais referentes aos padrões de qualidade

na educação, entre outros). Por tudo isso, entendemos que a visão de Fleck é um referencial adequado para tentar compreender como essa intrincada rede de relações ocorre e interfere na formação e nas concepções dos futuros professores.

Fleck assevera que os especialistas de um *coletivo de pensamento (círculo esotérico)*, que têm a tendência de estabilizar o *estilo de pensamento*, são também membros de outros coletivos, científicos ou não científicos (*círculos exotéricos*), que têm orientações divergentes e que acabam gerando pequenas alterações, deslocamentos de linguagem que impulsionam as transformações dos *estilos de pensamento*. Dessa forma, naturalmente vai ocorrendo um processo de transformação dos estilos e dos conceitos científicos; alterações dos valores de pensamento que podem fazer surgir *novos estilos de pensamento* em um processo que além de social é dinâmico.

Transpondo para o nosso estudo, o processo de iniciação dos novatos ao coletivo de pensamento, a partir dos especialistas (*círculo esotérico*), evidência uma relação que envolve reflexões, capacitações que influenciam na sua prática didática. Com base nas visões epistemológicas contemporâneas, o que está errado, especialmente no ensino de ciências, é ensinar o conhecimento científico como se fosse definitivo, acabado, verdadeiro. Daí a importância que o *círculo esotérico* (formadores) tem em promover concepções adequadas, não ingênuas nos futuros professores. Através de uma adequada e cuidadosa preparação dos futuros professores, podemos não somente mudar suas concepções sobre a natureza do conhecimento científico, como também fazer com que reflitam criticamente sobre o papel da ciência no mundo contemporâneo, além de habilitá-los, instrumentalizá-los a interferir de forma positiva nas concepções dos seus próprios alunos de Ensino Médio acerca da natureza da ciência e outros tantos aspectos.

Capacitando os futuros professores e incitando-os a promover discussões reflexivas sobre as relações da ciência e a sociedade, dando ênfase ao caráter coletivo, histórico e cultural da ciência, de modo a que apresentem para seus alunos debates alinhados as visões epistemológicas contemporâneas, segundo Massoni (2010), estaremos criando perspectivas de melhoria da educação em nosso país.

Acreditamos que as ideias de Fleck ajudaram-nos a compreender esse processo complexo de apropriação de uma área de conhecimento, de conscientização de que a apreensão de um coletivo de pensamento envolve não apenas adquirir a linguagem e os conceitos que lhe são peculiares, mas também construir o compromisso de assumir o *estilo de pensamento* do grupo, de dar significado aos objetos de estudo, à teoria de aprendizagem, às metodologias inovadoras de ensino e aos problemas (perguntas) de interesse, em um processo que não é instantâneo, mas sim dinâmico, colaborativo, interativo (Massoni & Moreira, 2015). Nesse sentido, Delizoicov et. al. (2002) destacam o potencial da visão de Fleck como uma referência à investigação de problemas de ensino de ciências, auxiliando na caracterização e compreensão da ação de grupos docentes (neste caso, futuros professores de Física), indicando novos caminhos a serem percorridos na formação inicial e continuada de professores.

Consideramos importante dar voz aos futuros professores, acompanhando-os no dia a dia acadêmico para construir interpretações dos propósitos identificados por eles para o ensino de Física; para compreender como a discussão sobre a natureza da ciência foi articulada durante o curso de graduação e como eles se apropriaram desses saberes que puderam ser usados (ou não) no planejamento de suas aulas no período de regência. A partir de Fleck, buscamos analisar o desdobramento (a interlocução entre *círculos esotéricos* e *exotéricos*) na disciplina de Estágio Supervisionado de possíveis discussões epistemológicas que esses futuros professores vivenciaram durante a formação inicial (processo de introdução de novatos na comunidade de professores de física) e eventual relação com estratégias utilizadas na disciplina de História da Física e Epistemologia que antecedeu o Estágio Supervisionado.

CONTEXTO DA PESQUISA

Como já dito, realizamos etnografias nos semestres de 2015/2 e 2016/1, no Estágio Supervisionado do curso de Licenciatura em Física de uma universidade pública, que foi o contexto da pesquisa. Tratava-se de disciplina locada no último semestre do curso, em que os licenciandos tinham sua principal oportunidade de interação com a escola básica, de colocar em prática ideias e experiências vivenciadas durante a graduação e compunha-se de três momentos: no primeiro havia leituras e discussões sobre metodologias ativas, teorias de aprendizagem, entre outras; no segundo, faziam observações (24 horas-aula) na escola escolhida e preparavam aulas (microepisódios de ensino) sobre um tópico (conteúdo) de Física negociado com o professor titular da escola; no terceiro, faziam regência de classe por no mínimo 14 horas-aula. No Estudo I, em 2015, acompanhamos todas as aulas da Professora X, que tem trabalhado também com

“microepisódios de ensino” como um quesito avaliativo (avaliação compartilhada docente–licenciandos) na disciplina de História da Física e Epistemologia. Essa turma era composta por seis estagiários (Alunos A, B, C, D, E e F). No Estudo II, em 2016, acompanhamos o Professor Y e havia somente quatro estagiários (Alunos G, H, I e J) que com a desistência do Aluno J, a disciplina findou com três estagiários. Foram dois semestres marcados por greves e paralisações, com agravamento maior no Estudo II.

Ao final de cada semestre, realizamos com os estagiários uma entrevista semiestruturada individual, cujas transcrições foram a principal fonte de dados para a análise do coletivo que denominamos o “grupo de estagiários” (Alunos A, B, C, D, E, F, G, H e I).

Os momentos de preparação e apresentação dos microepisódios (para o docente e colegas) consideramos como centrais para nossa pesquisa e sobre aspectos ali observados, organizamos as entrevistas que foram realizadas ao final de cada estudo. Ali os futuros professores posicionavam-se quanto ao uso de elementos de HFC, quanto às estratégias didáticas eleitas, ali eram conduzidas discussões e reflexões acerca do tema a ser discutido nas aulas; ali os estagiários tinham voz e revelavam possíveis interlocuções entre *círculos esotéricos* e *exotéricos*. Ali entrava em cena o que Fleck chama de processo de condução para dentro de novatos à comunidade ou grupo pertencente a um *coletivo de pensamento* que denominamos de *Comunidade de professores de física na interface universidade-escola*.

Nosso estudo levou em contra alguns achados de uma tese de doutorado (Massoni, 2010) que levaram a Professora X a introduzir, à época, algumas reformulações didáticas e avaliativas na disciplina de História da Física e Epistemologia, que é obrigatória e antecede a de Estágio. Tal disciplina visa apresentar e discutir criticamente visões de alguns dos mais influentes epistemólogos do séc. XX (e.g., Popper, Lakatos, Kuhn, Laudan, Bachelard, Feyerabend, Toulmin, Maturana e Bunge, além do empirismo-indutivismo). Ao final da disciplina, os futuros professores preparam (além de monografia e seminário sobre algum período histórico da Física) um “microepisódio de ensino” sobre um tema de Física evitando recair em concepções epistemológicas ingênuas, sendo incentivados a utilizar elementos da HFC. Após as apresentações, os microepisódios são discutidos e criticados coletivamente visando alcançar maior segurança e habilidade para abordar HFC.

ANÁLISE DOS DADOS

Apresentamos aqui o processo de análise dos dados coletados nos Estudos I e II. Como já indicado, começamos identificando conceitos ou expressões utilizadas pelos estagiários que tomamos como *categorias iniciais* obtidas com base na técnica de “microanálise”. Refinamos agrupando *conceitos/categorias iniciais* em *categorias* e fizemos a codificação axial e seletiva que deu origem e consistência ao que chamamos “*características presentes no estilo de pensamento*” desse grupo de estagiários.

Categorização Inicial

O ponto de partida foi a transcrição das entrevistas semiestruturadas realizadas com os sujeitos de pesquisa (Alunos A, B, C, D, E, F, G, H, I e J). As entrevistas foram guiadas por seis questões (Apêndice A). Por meio de *microanálise* de trechos das transcrições geramos *categoriais iniciais*, isto é, levantamos conceitos e expressões que apareciam recorrentemente nas falas, atribuindo e listando seus diversos significados; escolhemos os que melhor se adaptavam aos sentidos das falas. Isto deu origem a *memorandos*, pequenos textos escritos às margens das transcrições contendo certos comentários e/ou significados atribuídos a tais expressões. Isto permitiu levantar padrões, modos de raciocínio e atitudes dos sujeitos. O objetivo era a categorização dos dados, um processo que foi auxiliado por *questionamentos* que o pesquisador se fez em um trabalho meticuloso para não perder de vista os pontos que busca investigar. O Quadro 1 mostra as *categorias iniciais* obtidas.

Quadro 1 – *Categorias iniciais* geradas a partir do processo de *microanálise* de trechos das entrevistas semiestruturadas com os estagiários, baseadas na *Teoria Fundamentada* de Strauss & Corbin (2008).

Item	Categorias Iniciais
1.	A História da Ciência/da Física e a Filosofia da Ciência podem ser usadas de maneira conjunta em sala de aula, associadas ao conteúdo de física.
2.	O papel da disciplina de História da Física e Epistemologia na transformação de visões sobre a natureza da ciência de licenciandos, a partir de suas próprias falas.
3.	Elementos de HFC foram levados em consideração na preparação de aulas pelos estagiários.
4.	Argumentos em favor do uso de elementos da HFC articulados aos conteúdos de física foram apontados como algo contextualizador e introdutório.
5.	Dificuldades apontadas pelos estagiários para trazer elementos da HFC para a disciplina de Estágio, alinham-se às apontadas pela literatura para inseri-los nas aulas do EM.
6.	Apontaram que é mais difícil levar elementos da Filosofia da Ciência para a sala de aula quando comparados com aspectos da História da Ciência.
7.	Argumentam a favor da inserção e discussão de aspectos relacionados à Natureza da Ciência em sala de aula no ensino médio.
8.	Fatores que influenciaram na utilização (ou não) de elementos da HFC nas aulas dos estagiários durante as disciplinas de Estágio Supervisionado observadas, mais especificamente no período de regência.
9.	Importância dada à questão do “feedback” dos colegas da disciplina de Estágio Supervisionado, visando um aprimoramento ou melhoria das suas próprias aulas.

A cada *categoria inicial* foram agrupados os comentários e extratos de falas dos estagiários que apresentavam traços comuns. Como exemplos de falas associadas à *categoria inicial 1: A História da Ciência/da Física e a Filosofia da Ciência podem ser usadas de maneira conjunta em sala de aula, associadas ao conteúdo de física*, apresentamos extratos que parecem indicar a crença na possibilidade de uso em conjunto de elementos de HFC e de conteúdos de Física:

Aluno F: [quando comparou a frequência com que utilizou a filosofia da ciência no conteúdo de física durante a preparação e aplicação de suas aulas, apontou] *...a frequência que eu fiz isso foi à mesma que eu usei na história, quando eu usei uma, eu usei a outra...*

Aluno D: [ao falar sobre a importância do uso de elementos de HC associados ao conteúdo de física apontou] *...a importância vou colocar 10, pois eu acho que não tem como tu ensinar um conteúdo científico sem saber da história da física e da ciência junto com a filosofia da ciência.*

[Em um outro momento da entrevista acrescentou explicitamente] *...é que a história da física não pode ser dissociada da epistemologia...*

Comentários e apontamentos que deram sentido a cada uma das categorias iniciais podem ser conferidos na dissertação (Boaro, 2017). Para não alongar demais este artigo, apresentamos aqui apenas alguns extratos das entrevistas para ilustrar tipos de falas contidas em cada categoria. Necessário dizer que as falas e comentários dos estagiários, como fonte primária de dados, é que oferecem robustez e coerência interna às *categorias* e às “*características presentes no estilo de pensamento*” desse grupo de estagiários.

Narrativa e análise qualitativa com base em teoria fundamentada em dados

Nesta seção apresentamos os principais achados da pesquisa, construídos com base nos processos de codificação axial e seletiva dos dados coletados, a partir dos pressupostos de Fleck, que nos servem de referencial teórico-epistemológico e que aparecem diluídos no texto. De posse das categorias iniciais já mostradas, procedemos a uma (re)análise minuciosa dos dados coletados, buscando identificar possíveis características presentes no *estilo de pensamento* desses futuros professores de Física, em especial com relação à apropriação e importância que atribuíam (e se de fato atribuíam) a elementos da HFC inseridos (ou não) nas suas aulas.

Para responder às questões de pesquisa, apresentamos algumas características do nosso contexto de investigação mescladas com as ideias de Fleck, para dar um panorama da disciplina e dos alunos. Tomamos os estagiários das duas disciplinas de Estágio (sujeitos de pesquisa) como parte da comunidade, pertencentes ao *círculo exotérico* do *coletivo de pensamento* que denominamos de *comunidade de professores de física na interface universidade-escola*. O coletivo é composto por Professores de Física Formadores (e.g., Docentes X e Y) que ministraram as disciplinas o Estágio Supervisionado e que podem ser considerados como pertencentes ao *círculo esotérico* (especialistas); Professores titulares da disciplina de Física nas escolas em que foi praticada a regência (também tomados como especialistas por sua orientação e experiência); os estagiários, que integram o *círculo exotérico*, os leigos na acepção de Fleck, do coletivo de pensamento. Estes buscam a partir de um processo complexo que envolve a formação inicial (Licenciatura), adquirir conhecimento, experiência, habilidades e serem reconhecidos como membros da *Comunidade de professores de física na interface universidade-escola*.

Assim, o *círculo exotérico* era composto por dez estagiários (Alunos A, B, C, D, E, F, G, H, I e J) que em 2015/2 e 2016/1 passam por um momento ímpar na Licenciatura, pois atuavam como docentes-estagiários nas escolas, assumindo uma turma da rede pública de ensino durante a regência. Podemos caracterizar o Estágio como um momento crucial no processo de *condução para dentro* dos novatos à comunidade acadêmica de professores de Física, conforme alude também a literatura (e.g., Arruda & Baccon, 2007; Gastal & Avanzi, 2015; Guerta & Camargo, 2015; Lima et al., 2015; Lucas Passos & Arruda, 2015; Mendes & Munford, 2005; Ovigli, 2011; Razuck & Rotta, 2014; Zuliani & Hartwing, 2009).

Baseados em ideias de Fleck, consideramos que a inserção de elementos de HFC na educação básica para discutir a natureza da ciência é prevista em documentos oficiais e pertence a um conjunto de características e objetivos do *estilo de pensamento da comunidade de professores de física* mais ampla (inclui também pesquisadores e educadores construtores de políticas públicas).

Consideramos que a *circulação intracoletiva* de ideias entre os futuros professores e os professores formadores, no contexto da inserção da HFC, tem reflexos importantes na formação inicial dos licenciandos, e, por consequência, pode contribuir (ou não) para um aumento gradativo no uso adequado de elementos da HFC nas salas aulas da escola básica. Assim, entendemos de suma importância compreender e descrever algumas características que marcam o *estilo de pensamento* do grupo de estagiários observado, quanto às suas concepções e visões a respeito da importância, apropriação e uso dos conhecimentos de HFC durante a etapa final do processo de formação inicial, nos microepisódios de ensino preparatórios para a regência.

A análise de elementos dos diários de bordo e das entrevistas mostrou que esse grupo de estagiários foi marcado por dois aspectos particulares: quanto à inserção de elementos relacionados à NdC em suas aulas; quanto à articulação da HFC aos conteúdos de Física durante o Estágio Supervisionado. Esses aspectos auxiliaram na busca por *características* centrais que pareceu compor o *estilo de pensamento* do *grupo exotérico* (os estagiários). Obtivemos que cinco deles (Alunos B, C, E, G e I) não fizeram uso de elementos da HFC para preparar suas aulas; a outra metade (Alunos A, D, F, H e J) buscou articular pelo menos alguns elementos da História da Ciência aos conteúdos de Física. Destes, somente três (Alunos D, F e J) utilizaram explicitamente alguns aspectos da Filosofia da Ciência para promover discussões em sala de aula no estágio (exceto o Aluno J que não completou o estágio, mas como já havia cursado metade da disciplina. optamos por mantê-lo).

Em relação à inserção de discussões relacionadas à HFC na preparação e apresentação dos planos de aula durante os dois estudos realizados, observamos que os alunos B, C, E, G e I não consideraram elementos de HFC e que os estagiários A, D, F e H, procuraram inserir em suas aulas elementos explícitos e relacionados à Filosofia ou à História da Ciência.

No processo de construção das *categorias iniciais*, notamos que apenas dois estagiários (Alunos D e F) conseguiram de maneira satisfatória utilizar aspectos relacionados à HdC e FdC, promovendo debates ou reflexões sobre a natureza da ciência de forma articulada ao conteúdo de Física, no planejamento e aplicação das suas aulas de regência. Portanto, oito dos dez alunos, ou seja, **a maioria não conseguiu utilizar de maneira satisfatória os conhecimentos epistemológicos e históricos no decorrer da disciplina de Estágio Supervisionado para tratar explicitamente da NdC e da HdC**, revelando-se esta como a primeira característica do *estilo de pensamento* do grupo investigado.

Este achado decorreu da análise específica da *categoria inicial 3 (Elementos de HFC foram levados em consideração na preparação de aulas pelos estagiários)*, em que foram agrupados relatos/falas de estagiários que indicavam de forma explícita a utilização de elementos da HFC articulados ao conteúdo de Física, mesmo que timidamente. Os relatos apontaram a estratégia útil para tornar as aulas mais

interessantes, com o intuito de fugir à mera apresentação de conceitos, fórmulas e expressões matemáticas relativas ao conteúdo de Física em questão. Buscaram inserir discussões e reflexões a cerca da natureza da ciência para tornar as aulas mais atrativas, como exemplificado abaixo, a partir de um relato agrupado nesta categoria inicial.

Aluno F [ao comentar sobre como procurou levar em consideração em suas aulas aspectos filosóficos da ciência, principalmente na discussão do caráter dual da luz, apontou] *...não tinha em mente tratar de dualidade onda partícula, o que eu tinha em mente era começar com isso, eu já **pensava, desde a primeira aula, começar dando contexto histórico**. Daí, bom (...) eu fui pesquisar o contexto histórico de luz (...) a gente estuda óptica ondulatória, durante toda a cadeira de Física 4, aí lá no fim tu vai ver o caráter de partícula (...). Então **para mim, sempre foi o caráter ondulatório, sempre foi aceito** com caráter ondulatório, lá por 1900 e por início do século XX é que a coisa foi para o caráter de partícula. **Mas quando eu fui pesquisar eu vi que não, desde de Aristóteles e Platão (...) então caiu bem o contexto histórico e já vem a parte epistemológica junto**, já vem essa coisa de como foi construído a ciência e **principalmente essa disputa de ideias diferentes para ter quase, com base nisso, ter uma evolução da ciência, então acho que foi bem válido usar esse tipo de abordagem para minha ideia de planejamento, embora (...), não ficou tão participativa como eu queria (...)** não foi tudo o que eu esperava. (grifo nosso).*

Dentre os estagiários investigados, apenas cinco (alunos A, D, F, H e J) procuraram levar em consideração elementos históricos e epistemológicos, através da inclusão de estratégias que objetivaram levar para as aulas de Física discussões ou reflexões a cerca da natureza da ciência. E mesmo estes, segundo reconhecimento dos próprios estagiários, realizaram tentativas tímidas e limitadas, exceto os alunos D e F que procuraram introduzir um debate mais estruturado e explícito sobre HFC, como já apontado. Isto reforça a característica apresentada acima, de que a maioria do grupo pesquisado não se sentiu confortável em abordar em sua aulas de Física, no Ensino Médio, a NdC. Este achado se contrapõe à importância dada ao tema pela literatura da área, e também preconizado nos documentos educacionais brasileiros (Brasil, 1999, 2012).

Assim, procuramos analisar mais a fundo os porquês desse número significativo de estagiários que optaram por não usar de forma intencional e adequada a HFC como estratégia capaz de promover em sala de aula a esperada criticidade dos estudantes.

Para investigar possíveis fatores que possivelmente influenciaram essa tomada de decisão, examinamos mais detalhadamente os relatos dos estagiários a respeito dos momentos em que cursaram a disciplina de História da Física e Epistemologia (HFE), durante a formação inicial, tentando compreender o que teria influenciado suas opções no Estágio Supervisionado. Cabe lembrar que a disciplina de HFE representa um momento na formação que pode ser tomado como “iniciação dos novatos” que compõem o *círculo exotérico da Comunidade de professores de física na interface universidade-escola*, pois é aquele em que os licenciandos têm um primeiro contato com a HFC; é quando há investimentos para promover um grau de profundidade, tanto quanto possível, dado que se trata de disciplina introdutória, oferecendo leituras, tarefas e discussões sobre a natureza da ciência. Por consequência, esses momentos de inserção, contato, vivência, bem como de transformação de concepções em relação à NdC, que a disciplina consegue alcançar, podem ser considerados como fatores preponderantes na instrumentalização dos futuros professores com vistas à inserção (ou não) da HFC nas suas aulas, durante o Estágio, e também na futura atividade docente.

É importante destacar que, como é comum em instituições públicas de ensino superior, a disciplina da HFE é lecionada por distintos docentes, em diferentes semestres, de maneira que não é possível garantir que todos os egressos do mesmo curso tenham tido a mesma vivência, o mesmo grau de aprofundamento de aspectos da HdC e da FdC. Isto por que ora a ênfase é maior numa, ora em outra.

De qualquer modo, apresentamos os principais achados quanto à influência de disciplina de HFE, relacionados explicitamente com a *categoria inicial 2 (O papel da disciplina de História da Física e Epistemologia na transformação de visões sobre a natureza da ciência de licenciandos, a partir de suas próprias falas)*, no domínio de conhecimentos históricos e filosóficos pelos estagiários e na transformação de suas concepções. HFE é uma disciplina obrigatória e oferecida no sétimo semestre da Licenciatura da universidade pública federal em que a investigação foi realizada.

Aluno B [ao comentar sobre as disciplinas de final de curso, apontou] *...e também depende muito do professor, eu e o [Aluno D], que fizemos História e Epistemologia com o Professor Z, não foi muito boa, por que ele não trabalhou muito de epistemologia, ele trabalhou um ou dois epistemólogos e o resto foi História da Ciência mesmo, que foi muito boa, [...] mas epistemologia mesmo a gente não teve...[...] então essa cadeira ficou meio, não foi muito boa, poderia ter sido melhor...* (grifo nosso).

A microanálise de trechos das entrevistas permitiu inferir que o papel da disciplina HEF foi tomado pelo grupo pesquisado sob dois sentidos: um positivo e outro não satisfatório (não positivo). Dois estagiários (Alunos H e F) atribuíram à disciplina uma influência explicitamente positiva e satisfatória por terem cursado a mesma com aparente aproveitamento dos conteúdos, tanto de HdC quanto FdC. Dentro os dez, cinco estagiários apontaram uma influência positiva, quatro (Alunos D, J, A e B) indicaram que a disciplina foi “não satisfatória” com relação a aspectos epistemológicos e um (Aluno C) não havia cursado. Seis estagiários referiram-se positivamente a respeito ao papel que a disciplina teve na transformação de suas visões sobre a natureza da ciência, o que fez emergir um padrão que nos levou a construir a *categoria inicial 2*.

De maneira geral, os estagiários (70%) manifestaram que em sua plenitude a disciplina por eles cursada (conteúdos de HdC e de FdC) não correspondeu às suas expectativas. Os Alunos D, J, A e B, como exemplificado pela fala do Aluno B, disseram acreditar que saíram da disciplina sem terem alcançado um grau aprofundado de conhecimentos e um adequado entendimento de aspectos epistemológicos. O Aluno C apontou que não tinha cursado a disciplina de HFE, pois embora estivesse prevista no sétimo semestre do curso de Licenciatura em Física, e a de Estágio no oitavo e último, HFE não era pré-requisito para este, o que permitiu que ele cursasse o Estágio sem ter tido contato com HFC. Por consequência, afirmou que não dispunha de uma base teórica para fazer uso de elementos relacionados à HFC no Estágio. Na acepção de Fleck, não fora introduzido pelos especialistas ao coletivo da *comunidade de professores de física na interface universidade-escola*. quanto a este tema, acarretando no que o próprio Aluno C apontou como uma defasagem na formação inicial: “*fiquei totalmente alheio ao debate epistemológico*”.

Não surpreendeu, assim, que ele não tivesse utilizado HFC na preparação e aplicação de suas aulas. Cabe salientar que, assim como apontou o Aluno C, também nós acreditamos que a disciplina de HFE devesse ser pré-requisito ao Estágio, para que o licenciando possa estar melhor preparado ao estágio curricular obrigatório, não só pelo fato de ser a única disciplina a abordar o tema durante toda a graduação, mas por ser o Estágio uma etapa decisiva na formação do futuro professor, em que busca por em prática seus conhecimentos e experiências vivenciadas ao longo de toda a formação, como também apontado na literatura (Camargo & Nardi, 2013; Chapani, 2008; Gastal & Avanzi, 2015; Gehlen et al., 2014; Guerta & Camargo, 2015; Langhi & Nardi, 2011; Mendes & Munford, 2005; Oliveira & Faria, 2011; Razuck & Rotta, 2014; Rosa, Weigert & Souza, 2012).

Nessa mesma linha, a partir do cruzamento de dados, em especial nas categorias construídas através da microanálise, percebemos que dentre os cinco alunos (Alunos B, C, E, G e I) que não utilizaram elementos de HFC em suas unidades didáticas, dois (Alunos C e I) não haviam cursado a disciplina de HFE, pelo menos não até o final. O Aluno C não cursará, como já discutido; e o Aluno I abandonará a disciplina no semestre anterior ao do Estágio, contudo o mesmo enfatizou uma contribuição significativa desta quanto aos aspectos epistemológicos da ciência. Estes dois licenciandos somente poderiam cursar HFE após o término da disciplina de Estágio Supervisionado, fato que se mostrou como uma das dificuldades apresentadas por eles para inserir elementos da HFC em suas aulas.

Os Alunos E e G, que tinham cursado a disciplina de HFE e não apontaram carência de aprofundamento na questão epistemológica (como o fez o Aluno B), indicaram uma contribuição pouco significativa para sua formação. Os motivos, como destacou o Aluno G, estavam associados ao fato de “não saber como utilizar” esses conhecimentos na prática, quando da preparação de uma aula. Este ponto é apontado na literatura como uma pedra angular (e.g., Gatti, Nardi & Silva, 2010; Martins, 2007) e aparecerá com maior força a partir de nossa análise das demais *categorias iniciais*, mas pode ser tomado como decisivo nas opções dos estagiários sobre utilizar (ou não) conhecimentos epistemológicos e históricos nas suas aulas no Estágio (pelo menos nos dois que acompanhamos).

Em suma, para esses cinco estagiários (B, C, E, G e I) havia certas lacunas deixadas pela disciplina de HFE que eles cursaram, em especial, o fato de “não saberem como utilizar”, aplicar, transpor esses conhecimentos na preparação de uma aula, afora o fato de alguns não terem concluído a mesma.

Verificamos também que dentre os cinco que buscaram fazer uso de elementos da HFC (Alunos A, D, F, H e J) nas suas aulas, o Aluno J conforme já destacado, não concluiu a disciplina de Estágio Supervisionado e, portanto, não pudemos ter a experiência de vê-lo por em prática todas as suas ideias referentes a essa temática; o Aluno A, apontou carência de aprofundamento no estudo dos referenciais epistemológicos quando cursou a disciplina de HFE, o que, como discutido, justifica a utilização limitada de aspectos filosóficos e históricos da ciência na disciplina de Estágio – isto vale para os alunos A e J e também para o Aluno H. Esta pouca segurança e falta de domínio de aspectos filosóficos ficou confirmada em nossa observação participante, em comentários (ou silenciamentos) anotados no diário de bordo.

Em relação a quatro estagiários (A, D, F e H) que concluíram o Estágio e que se mostraram interessados em fazer uso da HFC, os Alunos F e H julgaram positivas e significativas suas experiências na disciplina de HFE. Deram indícios de que a disciplina provocou mudanças em suas concepções sobre a NdC. O Aluno H apontou que o conhecimento adquirido na disciplina encorajou-o a tentar inserir em seus planos de aula aspectos relacionados principalmente à HdC, visando trabalhar esta temática em suas aulas de Física, mesmo que de maneira tímida, em sua opinião, porque reconhecia não ter conseguido durante a apresentação de seus microepisódios de ensino (no Estágio), desenvolver os conceitos relacionados à NdC de forma explícita e segura. O Aluno A, que também inseriu elementos associados de HFC na preparação e aplicação das suas aulas de Física na regência, na verdade fez pequenas inserções e se disse influenciado por suas experiências próprias, como aluno em aulas de Física no Ensino Médio. Segundo ele, foram iniciativas marcantes, que o influenciaram positivamente, toda a vez que seu professor mostrava a ciência como uma construção humana, e que existem vários fatores que influenciam a vida e a obra dos cientistas.

Diante disto, pudemos destacar uma segunda característica presente no *estilo de pensamento* do grupo de estagiários, especificamente em relação à disciplina de HFE e aos conhecimentos que os alunos levaram desta experiência, que é expressa da seguinte forma: **para a maioria dos casos acompanhados (Alunos A, B, C, D, E, G, e J) a disciplina de História da Física e Epistemologia do curso de Licenciatura em Física da universidade em questão, da forma como foi lecionada à época, teve pouco impacto positivo em relação ao efetivo uso dos conhecimentos históricos e filosóficos pelos estagiários na disciplina de Estágio Supervisionado.**

Exceção é feita para os estagiários F, H e I, que apontaram explicitamente contribuições da disciplina para a apropriação da HFC. Portanto, pode-se inferir que dependendo da forma como é ministrada, a disciplina de HFE assume papel significativo quanto ao uso (ou não) de elementos associados à HFC nas aulas dos futuros professores.

É importante destacar que embora a maioria dos estagiários não tenham utilizado HFC em suas aulas de Física, percebemos que aqueles que conseguiram aplicar alguns elementos, fizeram-no espontaneamente. Isto é, em nenhum momento foram solicitados pelos docentes da disciplina de Estágio. Além disso, um aluno abandonou a disciplina de Estágio e outro disse não ter ainda cursado a disciplina de HFE (em certa medida, reclamou da falta de conhecimentos de HFC para poder participar mais do debate incitado pelos colegas); outros dois disseram ter cursado HFE em um semestre em que ênfase fora HdC e que não se sentiam preparados para abordar aspectos epistemológicos em suas aulas.

Assim, embora a estatística pareça desfavorável, se a amostra fosse maior poderíamos vislumbrar uma “luz no fim do túnel”, ou seja, é possível perceber que surgem algumas iniciativas espontâneas que parecem nascer de uma profunda transformação de visões dos futuros professores de Física sobre a NdC iniciada na disciplina de HFE (ou outras disciplinas que de alguma forma discutiram temas de HFC).

Com relação à *categoria inicial 8 (Fatores que influenciaram na utilização (ou não) de elementos da HFC nas aulas dos estagiários durante as disciplinas de Estágio Supervisionado observadas, mais especificamente no período de regência)* os fatores que identificamos como potenciais para inserção (ou não) da HFC nas aulas desses estagiários foram caracterizados segundo duas linhas. Na primeira aparecem relatos positivos que resultaram na tentativa de utilizar elementos da HFC articulados ao conteúdo de Física, que despertaram interesse e empenho sobre como abordar essa questão em sala de aula. Por exemplo, foram importantes as influências das reflexões, materiais e experiências na disciplina de HFE, como discutido, bem como discussões relacionadas à HFC decorrentes de outras disciplinas ou, mesmo de contextos externos ao curso de graduação; na outra linha, aparecem fatores pouco positivos para motivar os estagiários ao uso da HFC. Por exemplo, falta de atividades ou dinâmicas que agregassem segurança e maior domínio dos conteúdos; falta de expertise sobre “como utilizar” os conhecimentos de HFC de forma articulada aos conteúdos de Física na preparação das aulas, principalmente da questão filosófica; e a necessidade de estudar mais, de realizar mais leituras visando um aprofundamento em relação à abordagem histórico-filosófica da ciência.

Aluno G [ao comentar sobre a importância de inserir elementos da HFC nas aulas de ensino médio, apontou] ... *então, eu vi que é possível, tu acaba usando se tu tem uma parte mais crítica para discutir e tal, só que eu não sei, é tipo um lance meio difícil assim, porque tu tem que meio te agarrar a uma teoria daquelas, entendeu [...] eu não vejo como tentar transpor isso para uma aula de Ensino Médio [...] até se eu parar para estudar e tal, talvez [...] eu acho que é o principal, mas eu não sei como, tipo, óbvio que a gente vai dizer: falar da ciência e dizer que ela não é neutra, tipo nesse sentido sim, mas um lance bem mais bem formulado, teria que ter um estudo específico e uma montagem adequada, até nos planos de aula, por exemplo, que é um negócio que a gente não fez ali no estágio, de pegar um teórico de aprendizagem e um referencial epistemológico [...] colocar a ciência como construção humana e tal, tipo eu acho que é o principal mesmo, mas eu não sei como colocar isso no ensino médio, não sei... (grifo nosso).*

Percebemos **falta de segurança e de domínio dos conteúdos** relacionados à HFC na fala do Aluno G, mas também os Alunos I e B evitaram inserir elementos sobre a natureza da ciência em suas aulas e, em geral, eles expressam “não saber como conduzir”. Este achado ratifica os de outras investigações (e.g., Massoni, 2010) e coloca-se como pivô deste debate e um problema que demanda pesquisa e investimento para sua superação.

Cabe salientar que essa categoria foi central na busca de uma melhor compreensão dos porquês do uso (ou não) de elementos da HFC pelos estagiários. Nessa perspectiva, fizemos uma análise mais detalhada de falas dos Alunos D e F, que, como já vêm sendo apontado, conseguiram fazer uso dos aspectos históricos e filosóficos da ciência de maneira satisfatória e explícita no Estágio Supervisionado.

O Aluno D, que considerou a disciplina de HFE como não satisfatória para aprofundar conhecimentos filosóficos da ciência, apontou como principal motivação para a inserção de elementos da HFC em suas aulas, a influência positiva que experienciou na disciplina de Projetos (trata-se de disciplina em que os alunos preparam uma unidade didática, mas não aplicam em uma situação real de ensino), em que teve contato com essa temática e isto o levou a embasar suas aulas a partir de uma contextualização histórica da dualidade onda partícula, usando o referencial de Thomas Kuhn, e inspirou-o a utilizar a dinâmica do Júri Simulado para promover discussões sobre a natureza da ciência e aspectos da abordagem CTS. Já o Aluno F apontou como experiência decisiva para embasar sua discussão epistemológica a leitura da obra *A Estrutura das Revoluções Científicas* de Kuhn, pois disse ter se identificado com ela quando cursou a disciplina de HFE, além de fazer uso, como o Aluno D de uma contextualização histórica relacionada à dualidade onda-partícula. Nesse sentido, a vivência em disciplinas anteriores ao Estágio no percurso de formação inicial foi decisiva para estes dois estagiários sentirem-se mais seguros em fazer tentativas de uso de elementos da HFC, além de, durante o Estágio, terem trabalharam como uma “dupla”, pois fizeram sua regência na mesma escola, com a mesma Professora Titular (Supervisora na escola) e trabalharam o mesmo tema da Física (cores e Óptica Geométrica), optando pelo mesmo referencial epistemológico, mas, como vimos, por motivações diferentes.

Em linhas gerais, ambos tiveram influências positivas em relação aos conhecimentos de HFC durante sua formação inicial. Nas palavras de Fleck, durante a formação houve uma *condução para dentro do coletivo de pensamento dos novatos*. Para o autor, essas experiências podem ser caracterizadas como conhecimentos e habilidades adquiridas da *circulação intracoletiva* de ideias e métodos que ocorreram na troca de informações entre o *círculo esotérico* (especialistas) e o *círculo exotérico* (estagiários) em um processo de *condução para dentro de novatos no coletivo de pensamento* que denominamos, no presente contexto, como *comunidade de professores de física na interface universidade-escola*, a partir das disciplinas que constam no currículo do curso de Licenciatura em Física.

Contudo, a menos destes dois estagiários, a utilização da HFC como estratégia didática foi considerada tímida, não sistemática e, em geral, sem o aporte de um referencial epistemológico estruturante para embasar as aulas para a maioria dos estagiários (Alunos A, B, C, E, G, I e J). Este achado alinha-se ao apontado na literatura (e.g., Gatti, Nardi & Silva, 2010; Martins; 2007) como um aspecto que precisa ser superado.

Poderíamos apontar que o uso explícito de um referencial epistemológico e a compreensão aprofundada das ideias do mesmo por parte do estagiário facilitou e potencializou o uso satisfatório de estratégias didáticas para discutir HFC durante a disciplina de Estágio para, pelo menos, os alunos D e F. Nesse sentido, uso da técnica do questionamento sugere uma questão intrigante: *se todos os estagiários*

conseguissem adotar adequadamente um referencial epistemológico, teria sido mais fácil levar para a sala de aula discussões e debates em relação à natureza da ciência durante a disciplina de Estágio, a partir do uso da HFC como uma estratégia didática? Nas considerações finais do presente artigo teceremos alguns comentários relacionados a esta questão.

Ainda em relação às ideias de Fleck, ressaltamos que os estagiários pertencem também a outros *coletivos de pensamento* (família, amigos, grupos de estudo, comunidades extra-acadêmicas de outras naturezas) e, por sua vez, são por eles influenciados. Esses coletivos também contribuem no processo de formação dos estagiários, isto é, todas as experiências vividas na academia e fora dela não são neutras. Um exemplo relevante e também vinculado à academia é o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), do qual os alunos D, F, C e J participavam. Nele tiveram oportunidade de se integrar em atividades e inserções em escolas, que os próprios licenciandos apontaram como uma etapa importante no desenvolvimento de algumas habilidades docentes. Argumentaram que a vivência no PIBID auxiliou-os principalmente com questões relacionadas ao contato com a escola, o saber lidar diretamente com alunos da Educação básica, o que, por consequência, resultou numa melhor adaptação ao ambiente escolar. Apontaram ter adquirido uma maior facilidade em superar certas barreiras relacionadas ao contato com suas turmas de regência como, por exemplo, a questão do controle da turma.

Outro fator externo foi o fato de alguns já estarem (ou terem) trabalhando como professores de física em cursinhos, em escolas ou como autônomos, através de aulas particulares. Este é mais um aspecto que caracterizamos como provedor de conhecimentos profissionais aos estagiários, pertencente a outros *coletivos de pensamento*. Fleck denomina a circulação de comunicações e ideias de diferentes *coletivos de pensamento de circulação intercoletiva* de ideias e métodos que, segundo os relatos dos nossos sujeitos de pesquisa, tanto em relação ao PIBID como em atuações docentes fora da universidade, contribuíram significativamente na qualidade da sua formação profissional, complementando o processo de iniciação à *Comunidade de professores de física na interface universidade-escola*. Identificamos ainda o fato de que os professores formadores, assim como alguns estagiários, pertenciam a outros *coletivos de pensamento* no interior da própria universidade como, por exemplo, os Professores X, Y W e Z que apareceram nos relatos dos sujeitos de pesquisa e que pertencem ao *coletivo de pensamento* que podemos denominar “*Professores Pesquisadores em Ensino de Física*”.

Retomando a discussão dos fatores potenciais que influenciaram na tomada de decisão para a utilização (ou não) dos conhecimentos referentes à HFC durante o Estágio, a partir da análise mais detalhada da *categoria inicial 8*, conseguimos investigar e compreender um pouco mais a fundo esse contexto. Importantes obstáculos apontados pelos Alunos B, C, E, G, I e J para o uso da HFC foram: *a falta de domínio e a insegurança* quanto aos conhecimentos epistemológicos (Alunos B e I); a necessidade apontada por boa parte desses estagiários (Alunos I, J, B, G e C) de dedicarem um *tempo maior a leituras de textos ou obras originais*, principalmente em relação à Filosofia da Ciência, para poder utilizar esses conhecimentos com maior domínio em suas aulas de Física. Este aspecto nos pareceu de extrema importância, pois indica uma autocrítica dos estagiários, ou seja, pareceram ter consciência de que precisam de um estudo mais aprofundado em relação à HFC, o que nos dá alguma esperança de que num futuro talvez possam levar esses conhecimentos para sala de aula. Seria, no entanto, necessário superar o que os Alunos B, C, E, G, I e J apontaram como “*dificuldades em saber como utilizar*”, isto é, como fazer uma transposição didática principalmente dos conhecimentos epistemológicos da ciência.

Ao cruzarmos informações destacadas e analisadas para construção das *categorias iniciais 2, 3 e 8*, foi possível caracterizar de forma mais completa alguns fatores que podem ser considerados como obstáculos à tentativa de levar em consideração, na preparação e aplicação das aulas de Física dos estagiários, aspectos relacionados à HFC. Como discutido até aqui, isto nos permitiu identificar que o grupo pesquisado não tinha segurança em realizar a transposição didática adequada dos conhecimentos históricos, mas principalmente de aspectos epistemológicos em suas aulas visando discutir a natureza da ciência.

Os Alunos H e A não citaram nenhum dos fatores apontados acima, mas sublinharam a necessidade de *estudar mais, realizar mais leituras em relação principalmente aos aspectos Filosóficos da Ciência* indicando, não uma lacuna da disciplina de HFE, mas ao contrário, mostrando que ela contribuiu para a conscientização dos futuros professores, dado que se trata de disciplina introdutória e que não é possível em um semestre aprofundar o debate, implicando, assim, na necessidade de mais leituras ao longo da vida profissional docente. Os Alunos B, G, I e J também concordaram com esta necessidade de leituras adicionais para que consigam, futuramente, explorar de maneira mais satisfatória aspectos da HFC como estratégia didática útil para promover debates e discussões acerca da natureza da ciência em sala de aula.

Isto nos conduziu a mais uma característica presente no *estilo de pensamento* desse grupo de estagiários, decorrente ainda da análise da *categoria inicial 8: uma parcela significativa dentre os estagiários investigados apontou ter dificuldades em aplicar, transpor, utilizar na prática docente, ou seja, teve dificuldades de operacionalizar na prática, os conhecimentos de HFC, principalmente os conhecimentos epistemológicos*. Fator este que pode ter sido decisivo no processo de preparação dos planos de aula nos Estágios Supervisionados que observamos, na decisão de não usar aspectos da HFC, de maneira que podemos considerá-lo determinante aos estagiários B, C, E, G, I e J.

Ainda na busca de compreensão dos possíveis fatores que implicaram na não utilização (Alunos B, C, E, G e I) ou utilização limitada e tímida (Alunos A, H e J) dos conhecimentos históricos e filosóficos da ciência no Estágio, levantamos o não emprego de forma *explícita e estruturada de algum referencial epistemológico*. Primeiramente, vale salientar que este fato não surpreende devido aos próprios apontamentos da maioria do grupo de estagiários, que considerou ter tido uma introdução frágil à HFC. Isto nos possibilita apontar, baseados nas ideias de Fleck, que durante o processo de iniciação deste grupo de estagiários, em particular, aos conhecimentos epistemológicos abordados não foram suficientes, pelo menos para boa parte do grupo pesquisado. Fato este que nos leva a mais um questionamento, que retomaremos no capítulo das Considerações Finais: “*teria sido o mais adequado o direcionamento utilizado na disciplina de HFE quanto aos aspectos filosóficos da ciência durante a formação inicial deste grupo de futuros professores?*”.

Daqui por diante, passamos a analisar mais a fundo a questão da *importância* e da *frequência* de utilização da HFC, segundo a óptica dos estagiários, como estratégia para levar ao ensino básico reflexões sobre a natureza do conhecimento científico nas aulas de Física. Isto nos auxiliou a identificar outras características presentes no *estilo de pensamento* do grupo, internalizadas no decorrer da formação inicial, a partir das trocas e interações *inter e intracoletivas* de ideias e métodos.

Para desenvolver esta linha de análise tomamos como ponto de partida respostas dadas aos itens b) e c) da Questão 6 que guiou as entrevistas semiestruturadas (ver Apêndice A) realizadas individualmente ao final das duas disciplinas de Estágio. Apresentaremos na sequência algumas informações que contribuíram para dar uma ideia da importância e da frequência que elementos associados à HFC deveriam ser inseridos em aulas de Física, segundo os próprios estagiários, em particular no Ensino Médio. Cabe aqui tecer um parêntese importante em relação ao contexto da entrevista, pois os estagiários aceitaram preencher as duas colunas que estão indicadas na Questão 6, intituladas *Importância (Ideal)* e *Frequência (Ideal)* de uso de aspectos da HFC. Foi solicitado, e eles concordaram, que fizessem um exercício mental tentando elencar possíveis inserções de estratégias e metodologias didáticas que consideravam que deveriam aparecer em uma unidade didática de Física – caso houvesse tempo, material e disposição, em suma, em uma situação hipotética (idealizada) – que lhes possibilitassem as melhores condições possíveis para preparar e aplicar uma aula/unidade de Física. Foi neste contexto que utilizamos o termo “ideal”. Por consequência, tomamos o cuidado de não fundamentar nossos argumentos na análise desse exercício mental, mas somente olhamos para esses dados como sugestões que poderiam *indicar* alguns potenciais caminhos de análise, seguindo a metodologia de análise sustentada na *Teoria Fundamentada* (Strauss & Corbin, 2008).

As repostas dadas pelos estagiários sobre essa questão apontam que eles utilizaram HdC e FdC com uma frequência (de utilização) menor ao que eles consideraram ideal, sempre considerando uma situação hipotética em que teriam as condições ideais (materiais de boa qualidade disponíveis e tempo para a preparação) para planejar suas aulas de Física, o que é bastante coerente, pois eles apontaram falta de leituras e tempo para preparação das aulas.

Nessa linha, permitimo-nos raciocinar que frente à preocupação com outras estratégias que poderiam compor uma unidade didática “ideal”, conforme elencadas na Questão 6 (conteúdo de física; história da ciência; filosofia da ciência; contextualização e problematização; referencial teórico; simulação computacional, vídeos e atividades experimentais; e metodologia ativa) procurar abordar a HFC em metade das aulas representaria uma elevada frequência, o que seria promissor, embora não exista um consenso sobre uma frequência satisfatória de utilização da HFC na literatura da área, nem seremos nós a propor.

Obtivemos, contudo, que a frequência de utilização da HFC apontada pelos estagiários é baixa, frente a outras estratégias. Por exemplo, “aula de conteúdo específico” foi muito mais citada, o que parece indicar não apenas uma baixa preocupação com a utilização da HFC, mas que o aspecto conteudista se sobressai quando os estagiários refletem sobre suas preocupações didáticas na disciplina de Estágio Supervisionado.

Aluno E [ao comentar sobre a importância e a frequência de utilizar elementos da história da ciência nas aulas de física, apontou] *...nas aulas dos gurus (referindo-se*

aos Alunos D e F) eles usam história e filosofia da ciência, acho muito válido [...] a importância seria 10, **mas eu sei que é praticamente impossível fazer isso aí toda aula, se desse ia ser ideal!** Eu não vejo como fazer isso em nenhum item da física [...]. **Ah, pouco tempo para eu explicar cinemática para a turma, como a turma se volta para resultados posteriores como: passar no vestibular, fazer uma boa média no ENEM, então me preocupei com isso, porque eles iam ver a cinemática só comigo...** (grifo nosso).

Cabe novamente chamar a atenção que os dados relacionados ao exercício mental proposto (idealização) foram utilizados apenas como indicativo de caminhos de análise. Os dados apontaram que quatro estagiários (Alunos A, B, F, G) atribuíram maior *importância* de utilização de elementos de História da Ciência, em detrimento ao uso de elementos da epistemologia. Por sua vez, os Alunos J e C atribuíram uma *importância* maior ao uso de elementos filosóficos, ao passo que os Alunos D, E, H e I atribuíram igual importância.

O que se pode, tentativamente, obter neste exercício mental é que parece haver uma leve tendência dos estagiários de atribuírem um grau maior de importância para a inserção de conteúdos associados à História da Ciência em detrimento da Epistemologia da Ciência. Isto ratifica achados obtidos quando construímos e analisamos as *categorias iniciais 6 e 4*.

Refletindo a respeito dessa tendência de preferência por História da Ciência e comparando com as falas dos estagiários, podemos enxergar esta questão sob a perspectiva de que, ao que parece, tal preferência está associada a uma dificuldade maior na compreensão e aplicação de aspectos epistemológicos. Isto ratifica achados já obtidos. Passamos a exibir melhor isto a partir da análise detalhada da *categoria inicial 6 (Apontaram que é mais difícil levar elementos da Filosofia da Ciência para a sala de aula quando comparados com aspectos da História da Ciência)*.

Na análise da *categoria inicial 6* observamos que os comentários dos estagiários apontaram de forma explícita uma maior dificuldade (Alunos A, B, D, F, G e H) para inserir a questão filosófica da ciência nas suas aulas (exemplificamos com trechos da fala do Aluno D). Cabe salientar que dentre eles estão os quatro alunos que procuraram usar a HFC durante a disciplina de Estágio, aspecto este que dá mais força ao fato de que precisa, ao que parece, ser dada uma atenção especial a essa questão durante a formação inicial se desejamos que HFC chegue às salas de aula do Ensino Médio.

Aluno D [quando comentou sobre a dificuldade de utilizar elementos filosóficos da ciência na sua implementação em sala de aula, apontou] ... *eu vou tirar o 8 na história e na filosofia um 7, foi mais difícil a epistemologia do que a história [...]. Porque, a gente não foi acostumado a inserir epistemologia dentro da física, e aí a história está em qualquer livro didático, tu vai pegar nem que seja lá em um pedaço, lá no canto, mesmo que esteja dissociado da epistemologia tu vai achar alguma coisa de história, uma curiosidade, e alguma coisa, que pelo nosso contexto acho que fica muito mais fácil [...]* é mais difícil porque **não foi educado numa cultura de fazer isso, então não é fácil para nós, tu nunca viu como é que é...**(grifo nosso).

[Em outro momento, quando comentou sobre a dificuldade de abordar aspectos filosóficos da ciência em sala de aula em comparação com aspectos históricos, apontou] ... *ai a história está em qualquer livro didático, tu vai pegar, nem que seja lá em um pedaço, lá no canto, mesmo que esteja dissociado da epistemologia, tu vai achar alguma coisa de história, uma curiosidade, alguma coisa...* (grifo nosso).

Os principais fatores apontados para essa dificuldade foram: necessidade de maiores discussões durante a formação inicial, com o argumento de que “*não foram acostumados a levar em consideração esses elementos*” (já destacado na análise da *categoria inicial 2*); existência de um “problema cultural” na formação inicial a esse respeito; é mais difícil compreender questões da Filosofia da Ciência (apontada como mais difícil do que a HdC); “*não sabem como fazer*” para levar isso para a sala de aula, como foi discutido na análise da *categoria inicial 8*; crença de que os “*alunos do Ensino Médio não tem maturidade para compreender aspectos relacionados à filosofia da ciência*” (o que pode ser uma crença precipitada sobre as habilidades desses alunos).

Pensamos que se esta questão não for mais bem trabalhada, avaliada e refletida com os futuros professores na sua formação inicial, pode resultar em uma barreira à inserção de elementos da HFC como estratégia didática para discutir a natureza do conhecimento científico em situações reais de ensino.

Do que foi discutido a partir das *categorias iniciais* 2, 6 e 8, quanto à utilização da Filosofia da Ciência (que aborda questões interessantes: como se faz ciência, segundo diferentes visões epistemológicas? O que é ciência? Qual seu papel na sociedade? O que garante à ciência a credibilidade que ela desfruta? O que é verdade? Como se constroem as leis e teorias? E outras tantas nessa linha) como uma possível estratégia para inserir na educação científica reflexões sobre a NdC, vislumbramos mais uma característica incorporada ao *estilo de pensamento* dos estagiários investigados: **iv) consideram a Filosofia da Ciência mais difícil de ser abordada, carecem de domínio adequado quanto aos conhecimentos epistemológicos.**

A constatação de que apenas os Alunos D e F da nossa amostra utilizaram um referencial epistemológico (Kuhn) e fizeram uso explícito de aspectos da FdC e a identificação de uma crítica quanto ao aproveitamento, pelos estagiários, dos conhecimentos epistemológicos quando cursaram a disciplina de História da Física e Epistemologia parece, de fato, indicar que a dificuldade de compreensão epistemológica pode estar entre os principais obstáculos para realizar, de maneira satisfatória, uma transposição didática desses conhecimentos.

Na *categoria inicial 4 (Argumentos em favor do uso de elementos da HFC articulados aos conteúdos de física foram apontados como algo contextualizador e introdutório)* agrupamos comentários dos estagiários quanto ao uso da HFC, preferencialmente em conjunto com conteúdos da Física, e obtivemos que a maioria dos estagiários (Alunos A, B, C, E, G, H, I e J) apontou como possível a utilização da HFC junto aos conteúdos de Física. Indicaram a HdC como uma estratégia motivadora, utilizada principalmente para “ilustrar ou contextualizar o conteúdo” (Alunos A, B, C, H e I), a partir do uso, por exemplo, de “historinhas relacionadas aos cientistas famosos”, com função de incrementar, “ressaltar curiosidades”, ou “ilustrar aplicações do conteúdo de física” em questão (conforme exemplificado abaixo nos relatos dos Alunos C e G). Os estagiários A, B, J e G mostraram uma **preferência de utilização de elementos relacionados à História da Ciência nos momentos de introdução de novos conteúdos**, isto é, como um motivador, uma curiosidade inicial e externa ao conteúdo. **Isto indica que a HFC não é pensada para ser trazida junto e continuamente com os conceitos físicos no decorrer de uma unidade didática, por exemplo, mas simplesmente, como introdução inicial de cada novo conteúdo, muitas vezes, como já apontado, com mera função ilustrativa.**

Aluno C [ao falar sobre a importância e a frequência de utilizar elementos da HFC, apontou] ... *fica aquela coisa mais ilustrativa [...] a frequência bem pouca, 2, tu vai falar ali da Leis de Newton, ai tu conta uma historinha ali do Newton e tal, mais depois tu taca aplicações...*

Aluno G [ao comentar sobre importância e a frequência de inserir elementos da HFC no conteúdo das aulas, apontou] ...*importância tem, mas não é toda a aula, em algumas aulas talvez uma introdução [...] acho que tem que ter, na sala de aula os alunos gostam bastante, assim de discutir mesmo a história da física, tu vem com alguma historinha eles já te escutam, mas não toda a aula...*

Cabe lembrar que os argumentos para a utilização da HFC em sala de aula – em especial aqueles associados à HdC – conforme indicou o grupo investigado, são apontados na literatura como uma maneira superficial e simplória de uso. A literatura argumenta em favor de uma utilização mais ampla e complexa da HFC articulada ao conteúdo de Física.

Esta forma de uso mais articulado de elementos históricos e filosóficos também é a que defendemos em nossa linha de pesquisa, pois acreditamos que HFC possui enorme potencial para incitar reflexões e dar maior significado às aulas de Física, não sendo só algo coadjuvante ou ilustrativo.

Ao cruzarmos informações destacadas nas *categorias iniciais* 4 e 6, fizemos emergir mais uma característica desse *estilo de pensamento*, que pode assim ser expressa: **v) preferência dos estagiários investigados em articular aos conteúdos de física, elementos associados à HdC, especialmente como recurso atraente para contextualizar e introduzir novos temas, em detrimento de questões relacionadas a epistemologia da ciência.**

Em suma, ao prepararem suas aulas os estagiários viam maior relevância e/ou mais facilidade na utilização de elementos históricos em comparação com a questão filosófica da ciência. Os motivos giravam

em torno do que pareceu ser um conjunto de fatores ou crenças, alguns já discutidos, como: inserir aspectos filosóficos da ciência é mais difícil; os alunos do ensino médio têm dificuldades para compreender a questão filosófica, pois exige um grau de abstração maior; o fato de que durante a formação inicial a epistemologia não foi discutida satisfatoriamente; falta de uma cultura (na própria universidade) para discutir aspectos epistemológicos; o “não saber como utilizar” Filosofia da Ciência no planejamento e aplicação de aulas de Física.

Percebemos também que uma parcela dos estagiários (Alunos D, E, H e I), acreditava que tanto aspectos da HdC como da FdC têm potencial para serem utilizados de maneira combinada, interligada, associada aos conteúdos de Física (*categoria inicial 1 - A História da Ciência/da Física e a Filosofia da Ciência podem ser usadas de maneira conjunta em sala de aula, associadas ao conteúdo de física*).

Aluno D: [ao falar sobre a importância do uso de elementos referentes à história da ciência dentro o conteúdo de física apontou] *...a importância vou colocar 10, pois eu acho que **não tem como** tu ensinar um conteúdo científico sem saber da história da física e da ciência **junto** com a filosofia da ciência.*

[Em um outro momento da entrevista acrescentou explicitamente] *...é que a história da física **não pode ser dissociada** da epistemologia...*

Esta linha temos defendido desde a Introdução deste trabalho e alinha-se a achados da revisão da literatura da área.

O cruzamento de informações para a construção das *categorias iniciais 3 e 4* permitiu perceber que, embora a maioria dos estagiários não tivesse usado a HFC de maneira satisfatória nas disciplinas de Estágio, é possível, com base na análise dos dados, apontar que todos em algum momento atribuíram importância a essa temática. Sugeriram que tal estratégia pode ser útil, segundo suas visões, para tornar a aula mais interessante, aproximar os alunos da Física agregando um apelo maior pela ciência, e também chamando a atenção e seduzindo alunos a perceberem as aulas de Física como mais atraentes e interessantes.

Com base nisto, pudemos apontar até mesmo como contraponto a não utilização da HFC de maneira satisfatória (pela maioria), outra característica do *estilo de pensamento* de pelo menos parte do grupo investigado, que foi o fato de que em vários momentos dois estagiários (Alunos D e F) conseguiram utilizar de maneira explícita elementos históricos e filosóficos da ciência em conjunto com os conteúdos de Física nas aulas da regência. Em outras palavras, estes estagiários de modo particular: **vi) demonstraram que é possível e importante utilizar e inserir elementos históricos e filosóficos da ciência nas aulas de física para fugir dos moldes tradicionais de aulas de Física, focadas na definição de conceitos e na resolução de exercícios.** Embora pareça contraditório, não podemos deixar de registrar isto como uma característica, dado que o uso da HFC por esses dois estagiários foi um fato observado.

Entrando mais a fundo na questão relacionada ao *grau de importância* que o grupo de estagiários atribuiu ao uso da UFC, a partir de um (re)olhar para os dados que deram origem à *categoria inicial 7 (Argumentam a favor da inserção e discussão explícita de aspectos relacionados à Natureza da Ciência em sala de aula no ensino médio)*, percebemos que nossos estagiários posicionaram-se a favor de tal estratégia apontando cinco eixos principais, que passamos a examinar.

Um dos eixos mais citados relaciona-se à utilização da HFC para “desmistificar a visão de que a ciência é dona da verdade” (Alunos C, D, F, H, I, J). Os argumentos apresentados enfatizam que é necessário discutir sobre o: “salvacionismo científico”, onde a ciência seria vista como a salvação de tudo; *cientificismo*, crença de que o que está provado pela ciência é verdadeiro, é científico, enfatizando demasiadamente o prestígio da ciência. No segundo eixo, argumentaram a respeito da importância das discussões sobre a natureza do conhecimento científico como “forma de abordar o caráter social e tecnológico da ciência” (Alunos A, B, C, F, H, J). Por exemplo, a partir de questionamentos sobre os usos da ciência para o bem (ou para o mal), promover reflexões em torno da suposta neutralidade da ciência; debater a respeito do poder de influência da ciência na vida cotidiana das pessoas.

Aluno C [ao comentar sobre as disciplinas de final de curso, falando da familiaridade necessária que ele tinha com o referencial teórico visando uma aplicação satisfatória deste em suas aulas, apontou]...*agora **epistemologia, por enquanto eu não vejo, o pouco que eu vejo, que eu acho, é a questão da ciência mesmo, que a gente está ali estudando Física, e o aluno sempre acha que a física é um caixão fechado, que já estão as leis lá dentro, e a gente faz o que está ali***

*dentro, **pronto, não precisa mais de nada.** Eu tinha essa ideia, de que a Física não precisava mais de nada (...) Pesquisar o que? Já tem tudo! e outra, **está provado, então ninguém vai dizer contra,** então eu acho que a epistemologia entra ali pra tentar **abrir os olhos,** para ter **uma visão crítica mesmo da ciência,** que tu não estuda física só pra resolver cálculos, tu tem que pensar também o entorno da física...*

[Em outro momento, ao comentar sobre a importância de inserir elementos da história e filosofia da ciência em sala de aula, apontou]: *...eles têm que ver, eu não sei bem como ainda, mas, por exemplo, hoje nós vamos **fazer uma pausa pra ver, refletir, pensar criticamente sobre um período da física, ai durante as explicações que tu vai dizendo,** isso aqui a gente está estudando assim, **mas isto é um modelo, e tem as sua falhas** mas a gente está estudando isso assim, por que é um modelo complicado, mas traz boas respostas, **mas não é que a natureza é assim, rígida [...]** tem que fazer discussões, de precisão de medida, que não é exatamente aquilo que tu vai ver, que tem coisa que tu não controla, atritos. Ter essas discussões da experiência que tu faz na sala de aula, e de outras coisas, **do avanço da ciência, se a ciência é neutra ou não? Como é a aplicação do conhecimento científico para o bem ou para o mau?** Isso tudo está dentro da epistemologia...*

Outro eixo, destacado por quase metade dos estagiários, diz respeito à “necessidade de enfatizar a atividade científica como uma construção humana” (Alunos A, B, F, G), de modo a desmistificar a visão mágica da ciência, em que respostas (explicações) surgiriam de métodos puramente indutivos, combatendo, assim, a visão ingênua de “descoberta” ou desvelamento de leis e teorias. Com um pouco menos de citações, apareceram dois outros eixos relacionados à importância de levar para as aulas do ensino médio debates para desmistificar a ideia de existência de um “método científico universal e infalível” para fazer ciência (Alunos C, F, I), tendo estes apontado o uso importante de “modelos” para abordar teorias científicas de Física. Por fim, explicitaram que a “inserção de discussões sobre a natureza da ciência tem potencial para aumentar o interesse dos alunos pela ciência” (Alunos D e J), criando neles uma atitude positiva em relação à Física, quebrando uma visão comum de há uma dificuldade absurda para estudar Física no Ensino Médio.

Todos esses aspectos pareceram mostrar um posicionamento bastante reflexivo e argumentativo dos estagiários, que consideramos como positivo e possivelmente favorável à inserção de reflexões, discussões e debates relacionados à HFC como estratégia com potencial para melhorar o ensino. Os tópicos levantados pelos estagiários como necessários serem trabalhados em conjunto com os conteúdos de Física também nós defendemos, pois acreditamos que reflexões em torno da natureza do conhecimento científico podem tornar estudantes e professores mais críticos e participativos na sociedade contemporânea.

De modo geral, o cenário parece ser promissor. Seria necessário acompanhar esses futuros professores para perceber se, de fato, levarão adiante suas ideias de discutir HFC na educação básica.

Assim, embora a maioria dos estagiários não tenha usado em suas aulas de Física, durante o Estágio, a HFC, e sobre isso levantaram os vários aspectos já discutidos, respaldados nos principais conceitos de Fleck, consideramos, com base nas falas de nossos sujeitos de pesquisa que é possível acrescentar mais uma característica ao *estilo de pensamento* desse grupo, que assim se expressa: **vii) em geral, os estagiários atribuem alto grau de importância à promoção, no ambiente escolar, de reflexões, discussões e debates de aspectos relacionados à natureza do conhecimento científico.**

Novamente, pode parecer contraditória esta característica diante do cenário que observamos e analisamos. Para entendê-la melhor talvez seja necessário lançar mão de um novo referencial teórico, que permitiria compreender as “práticas cotidianas” como refere Michel de Certeau (1998). Para o autor, o “homem ordinário” tem uma capacidade inventiva, uma “liberdade gazeteira das práticas” para construir microrresistências capazes de deslocar as fronteiras da dominação. Certeau dirige sua atenção ao estudo das práticas do consumidor ao invés dos produtos e da produção e alerta da relevância de acompanhar alguns procedimentos cotidiano, multiformes, resistentes, astuciosos, teimosos que escapam à conformação sem ficarem, mesmo assim, de fora do campo onde se exercem. Assume ele que estamos mergulhados em uma convicção ética e política, em uma sociedade de produção racionalizada, expansionista e centralizada que leva o homem comum a construir microliberdades como “tática de resistência”. Certeau narra “práticas comuns” dentro do que ele, como Fleck, chama de “estilos do fazer”. Nessa perspectiva, o “homem ordinário” inventa o cotidiano com mil maneiras de “caça não autorizada” para escapar silenciosamente à conformação.

Em educação, poderíamos utilizar uma perspectiva semelhante na medida em que ainda se assume, em geral, uma racionalidade técnica como sendo o melhor modo de organizar pessoas, coisas, currículos, etc., atribuindo-lhes um papel, um lugar. Nesta óptica, todas as tentativas de mudança representariam uma ruptura e estabeleceriam alterações no que vinha (ou vem) sendo feito na sala de aula. É possível, então, que “atribuir alto grau de importância à reflexão e discussão da natureza da ciência” possa ser uma expressão utilizada pelos estagiários porque percebem tal estratégia como “muito relevante” por aquilo que seria a ordem estabelecida (e.g., noções passadas nas disciplinas de didática na graduação, em artigos da literatura lidos, etc.). Mas, de fato, suas aulas revelaram outras práticas. Expressões que captamos na microanálise como: **“trazer um pouco de história e que a equação não apareceu do nada ali”**; **“trazer uma aula mais interessante”**; **“contei lá um pouco da história do Coulomb”**; **“tu seduz o aluno”**; **“acaba ficando uma introdução ao conteúdo”**; **“história para fazer uma aula mais interessante”**; **“a gente gosta de ilustrar”**; **“mesclado até com a história”** e outras mais, poderiam ser interpretadas como uma “arte de fazer” que vai alterando os objetos e códigos estabelecidos e que, para Certeau, seriam procedimentos astuciosos dos futuros professores.

Nesse sentido, os estagiários perceberiam a importância de discutir HFC, muitas vezes assumindo que não sabem como operacionalizar (“não sabem como fazer”), e em alguns casos reclamando de uma não apropriação adequado dos aspectos epistemológicos, mas acabariam por fazer “pequenas invenções”, ou “artes de fazer”, no dizer de Certeau, *que vão alterando os objetos e códigos, e estabelecendo uma (re)apropriação do espaço e do uso ao jeito de cada um* (Duran, 2007).

Representaria a articulação da HFC uma ruptura frente a não cultura existente ou absorvida, que não inclui tal abordagem no ensino de Física? Tal articulação tenderia a gerar uma mudança na lógica constituída historicamente de organização do currículo e dos conteúdos a ponto de gerar resistências? Geraria insegurança e medo do desconhecido? Seria necessário investigar mais a fundo tudo isto.

De outra perspectiva, as falas dos estagiários que fizeram surgir às *categorias iniciais*, que redundaram nas características do *estilo de pensamento*, que ora passamos a tomar como *categorias* foi o que mais nos deixou esperançosos quanto à possibilidade desses mesmos estagiários, a partir de uma qualificação epistemológica e histórica, conseguirem levar para suas futuras atividades profissionais, reflexões baseadas em elementos da HFC.

Buscando compreender por que o *estilo de pensamento* do grupo de estagiários apresentou algumas características, ora *categorias*, que consideramos positivas ao uso da HFC, embora contraditórias, como as duas últimas aqui destacadas (*categorias vi e vii*), analisamos com mais detalhe a *categoria inicial 5* (*Dificuldades apontadas pelos estagiários para trazer elementos da HFC para a disciplina de Estágio alinharse às apontadas pela literatura para inseri-los nas aulas do EM*). A análise agrupou relatos e falas que mais diretamente se articulam com algumas dificuldades já apontadas pela literatura da área (Arthury & Peduzzi, 2013; Drummound et al., 2015; Höttecke & Silva, 2011; Moneiro & Martins, 2015; Morais & Guerra, 2013; Raicik & Peduzzi, 2015; Raposo, 2014; Schirmer & Sauerwein, 2014; Silva & Moraes, 2015; Vital & Guerra, 2014; Zanotello, 2011), com relação a obstáculos que dificultam o uso de elementos históricos e filosófico no ensino.

Como obstáculos aparecem dois aspectos cruciais: 1) *falta de tempo*, indicado pelos estagiários A, D, G e H, isto é, pequeno número de períodos de Física no ensino básico diante de uma enorme lista de conteúdos programáticos, além do próprio tempo dentro da disciplina de Estágio Supervisionado, que é curto. Este fator pode inibir uma possível intenção de inserir aspectos da HFC nos seus planos de aula; 2) *percepção da necessidade de um cuidado particular, de certa forma demasiado, com a aplicação de “todo o conteúdo de Física”* tradicionalmente programado para o período de regência (Alunos A, D, F, G, H e J), apontando uma preocupação para vencer o conteúdo, dar conta de toda a matéria de Física prevista para ser discutida. Isto dá a entender que trabalhar aspectos relacionados à HFC tomaria um tempo precioso, daria muito trabalho e, acima de tudo, estes conhecimentos não compõem o rol dos conteúdos de Física previstos.

Aluno J [quando comentou em relação à importância, em uma aula ideal, de trazer elementos relacionados com a HC para a sala de aula, apontou]... *não sei (...) acho que é importante, só que o problema é que tem tanta coisa para discutir e pouco tempo, que acaba sendo cortado tudo, e focar tudo no conteúdo...*

[Em outro momento, quando falou da frequência ideal para utilizar elementos da FC em sala de aula, apontou]: ... *acho que deveria ser discutida numa frequência 2, se tu for pegar só uma aula para discutir, apesar de eu achar que tem que ser colocado*

(...) se *você foge muito, lá na sua escola, os caras podem dizer: ele não está me ensinando!* Eles têm que ser aos poucos acostumados...

Outro aspecto correlacionado aos anteriores foi: *necessidade de preparar os alunos para concursos vestibulares* (Alunos C, E e I), que foi apontado como um fator de grande importância para os alunos do EM e, portanto, afeta de maneira significativa tanto a escolha do que será trabalhado em aulas de Física, como o grau de relevância que um determinado aspecto tem (ou toma). Um último aspecto foi levantado pelo Aluno H, e é fortemente defendido na literatura da área no que tange a uma melhora na qualidade e na frequência de reflexões sobre a natureza da ciência, é a *difficuldade que os professores têm em encontrar material confiável e de fácil transposição*. Isto é fundamental para dar suporte para inserir, de maneira adequada, a HFC na sala de aula.

A literatura destaca também que os livros didáticos, quando abordam aspectos históricos ou filosóficos da ciência, fazem-no, na maioria das vezes, de maneira superficial e como algo ilustrativo, em nível de curiosidade. Reclama o estagiário H, com propriedade, que isto não é de maneira nenhuma suficiente, nem capaz de oferecer suporte para o professor de física para preparar uma aula propositiva em relação a tópicos sobre a natureza da ciência.

Mais um aspecto não apontado na construção das *categorias iniciais*, mas que é importante lembrar, pois se mostrou presente em nossa revisão da literatura (e.g. Henke & Höttecke, 2015; Höttecke & Silva, 2011; Pena & Teixeira, 2013), está relacionado ao seguinte comentário do aluno H: “...***eu não saberia fazer uma avaliação sobre isso, eu teria que pensar mais, mas tu recai em uma aula mais tradicional, e tu vai ter que cobrar conteúdo*** (...) *tu não cobra a história e filosofia, tu não vai dizer ah, que data Coulomb deduziu, ou que filosofia tu usou, esse tipo de coisa acaba ficando uma introdução ao conteúdo, para não entrar de paraquedas ali dado pela fórmula...*”. Apareceu, assim, uma questão relacionada ao saber avaliar os conhecimentos adquiridos pelos alunos sobre HFC. Cremos que este aspecto necessita de uma maior investigação, pois se coloca como um desafio: Como cobrar dos alunos no Ensino Médio HFC, se nos exames de vestibular essa questão não é abordada? Uma das respostas possíveis é assumir que este tipo de debate em sala de aula ajuda o estudante a tomar posições críticas em relação à natureza e ao papel da ciência na sociedade, tornando-o um cidadão mais participativo (Brasil, 2002), mas, de qualquer modo, assumir isto pouco ajuda a prática didática no cotidiano do professor.

Da análise pormenorizada da *categoria inicial 5* consideramos que mais uma característica do *estilo de pensamento* do grupo de estagiários investigado pode ser assim expressa: **viii) a falta de tempo e a preocupação com os conteúdos de Física colocam-se como obstáculos para a inserção da HFC como estratégia didática em suas aulas de Física.**

Ao cruzarmos dados das *categorias iniciais 5 e 8*, obtivemos que seis estagiários (Alunos B, C, E, G, I e J) que não usaram HFC nas aulas de Estágio, em algum momento apontaram explicitamente que não sabiam como utilizar, como operacionalizar uma unidade didática que incluísse elementos da HFC. Este resultado alinha-se ao que foi apontado nas *categorias iii) e iv)*, e parece indicar que não é suficiente na formação inicial discutir História da Ciência e abordar visões epistemológicas de distintos pensadores. Isto é indispensável, estamos de acordo, mas parece insuficiente para levar futuros professores a promoverem tais discussões em suas aulas.

Possivelmente seja imperioso oferecer oportunidades de praticar (como comentam Berland et al., 2016), isto é, de preparar aulas de física inserindo tentativamente um ou outro elemento da HFC, de discutir possibilidades e ouvir críticas e sugestões dos colegas, e do docente, de abordar aspectos pedagógicos e didáticos sobre “como fazer” esta abordagem. Nesta linha é que temos introduzido o que chamamos de “microepisódios de ensino” na disciplina de HFE, apostando na estratégia como uma (não a única!) tentativa para suprir o “não saber fazer” apontado pelos sujeitos de pesquisa e também pela literatura. Em nossa amostra, apenas os estagiários F e H tinham passado por essa experiência na disciplina de HFE, ao passo que vários reclamaram de uma falta de aprofundamento na epistemologia, o que sugere que a não compreensão por parte do futuro professor naturalmente resulta em falta de segurança para ensinar e discutir a NdC. Com relação ao uso dos “microepisódios de ensino” em aulas de HFC, como só dois estagiários de nossa amostra vivenciaram tal experiência, não temos elementos para inferir se isto foi positivo. Apenas podemos afirmar que ambos utilizaram alguns aspectos em suas aulas (Aluno F usou como referencial ideias de Kuhn de forma satisfatória; o Aluno H usou elementos tímidos de HdC). Nada mais podemos inferir, além disto.

Por fim, analisamos a *categoria inicial 9* (*Importância dada à questão do feedback dos colegas da disciplina de Estágio Supervisionado, visando um aprimoramento ou melhoria das suas próprias aulas*),

tentando investigar com maior detalhe a contribuição dos microepisódios de ensino empregados também na disciplina de Estágio Supervisionado. Sendo apontado por todos os estagiários como fundamentais para a preparação e aplicação de suas aulas durante a regência.

Como somente Alunos F e H haviam cursado a disciplina de História da Física e Epistemologia antes do Estágio, no contexto em que foram incitados a preparar uma aula de Física “epistemologicamente alinhada a visões epistemológicas contemporâneas” (aqui chamamos de “microepisódios de ensino”, entre aspas), as falas destes dois estagiários foram trazidas para análise.

Aluno F [ao ser questionado sobre a experiência em que teve de preparar microepisódio no final da disciplina de HFE, disse] ...*acho que foi eletromagnetismo, que eu lembro, a gente não se baseava em um epistemólogo, mas se preocupava em ter uma visão epistemológica geral, cuidar com essa coisa de modelo, “descoberta”, de como se chegou tal conhecimento, que a coisa não saiu do nada (...). mas particularmente o meu planejamento foi ruim, mas foi válido principalmente pelas críticas. Acho que não foi bom, mas as ideias e o que veio depois, pô você poderia ter feito assim ou assado, me ajudou pro futuro, mas o que eu fiz, realmente não foi bom, se eu olhasse aquela minha aula hoje e tivesse que dizer se foi uma aula com epistemologia bem aplicada, eu ia dizer que não...*

Aluno H [ao ser questionado sobre a experiência que teve em relação ao microepisódio final da disciplina de HFE, apontou] ...*eu gostei, porque eu acho que no meu entender eu tive uma boa ideia, de mostrar dois lados de visão científica de um mesmo evento que mostrei: a lei de Snell. Snell formulou a lei da reflexão e refração dos raios de luz, experimentação de lentes e tal... mais tarde o Young, Thomas Young, não tenho certeza, mostrou a mesma fórmula considerando que a luz se comporta como onda (...). **Aí mostrei esses dois lados, o mesmo evento com duas visões diferentes**, eu levei para aula o experimento que o Snell fez, nos fizemos lá com um laser e umas lentes emprestadas (...) tabelei os resultados e depois desenvolvi a equação aquela que desenha a luz, fiz o desenho da luz como onda e daí, tu chega na mesma equação do Snell...*

Nestes extratos de falas percebe-se que os dois estagiários apresentaram posições distintas ao julgarem a qualidade dos seus respectivos “microepisódios de ensino”. O Aluno H apontou que teve uma boa ideia e, além de ter gostado do que apresentou, também acredita ter elaborado uma aula “epistemologicamente adequada”; de modo contrário, o Aluno F a partir de uma autocrítica, indicou que sua aula não foi um sucesso, apontou explicitamente não ter ficado satisfeito com o que planejou. Contudo, foi possível perceber que a atividade repercutiu de maneira importante para esses estagiários, de forma que eles lembravam do que e como fizeram. É possível conjecturar que o microepisódio pode ter contribuído para o aprimoramento de suas capacidades de operacionalizar seus conhecimentos sobre a HFC. Mas não temos elementos para demonstrar isto. Assim, nossa assertiva não passa de uma especulação.

É possível, contudo, destacar que “microepisódios de ensino” têm uma contribuição que foi indicada pelo Aluno F da seguinte forma: “**foi válido principalmente pelas críticas**”; “**mas as ideias e o que veio depois, pô você poderia ter feito assim ou assado, me ajudou pro futuro**”. Isto permite inferir que os *feedbacks*, apontamentos, sugestões e críticas dos colegas e do docente foram positivos e auxiliaram na autorreflexão do futuro professor. Cabe destacar ainda, como descrito na construção da *categoria inicial 8*, que essa atividade didática pareceu ter influenciado na tomada de decisão do Aluno F, como também do Aluno H, em relação ao uso da HFC durante a disciplina de Estágio Supervisionado, além do que, microepisódios também foram utilizados no Estágio, na preparação das aulas para a regência na escola.

Da análise da *categoria inicial 9*, percebemos, pelos comentários dos estagiários, que o grupo atribuiu grande importância aos *feedbacks*, às críticas e sugestões feitas após a apresentação dos referidos microepisódios. Segundo as falas dos estagiários, microepisódios de ensino conferem: maior segurança e tranquilidade, visando um melhor encaminhamento na aplicação futura da aula (Alunos A, E e F); permitem ensaiar a apresentação da aula, em que os colegas, que fazem o papel de ouvintes, depois fazem as críticas que levam à autorreflexão e ao replanejamento (Alunos C, D e J). A partir da identificação dos erros e acertos feita pelos colegas e docente após a apresentação dos microepisódios, o Aluno I disse ter repensado suas aulas. Salientaram a importância da opinião externa, o que os auxiliou a ver o que provavelmente não perceberiam sozinhos (Alunos B, E, G, H e I).

É possível intuir que a atividade didática de construção e apresentação de *microepisódios de ensino*, independente em qual disciplina é realizada, tem potencial de aprimorar algumas habilidades didáticas, em especial nos momentos avaliação das próprias aulas. Queremos crer que consistem em estratégias importantes na formação de professores e que deveriam ser mais corriqueiras especialmente em disciplinas de caráter pedagógico.

Em suma, com base na análise da *categoria Inicial 9* e nos extratos de falas escrutinados não temos elementos para fazer um diagnóstico preciso do efeito dos *microepisódios de ensino* (quer na disciplina HFE, ou no Estágio). Possivelmente eles tenham ajudado a superar os alguns obstáculos enfrentados pelos estagiários na preparação de suas aulas. Mas isto não modifica o cenário de que o uso da HFC no decorrer das duas disciplinas de Estágio por nós observadas foi limitado. O que se pode afirmar é que microepisódios, por seus *feedbacks*, contribuíram no desenvolvimento de habilidades de docência, conforme apontado nas falas dos estagiários na disciplina de Estágio Supervisionado. Possivelmente seja um caminho promissor para que os futuros professores possam refletir melhor a relevância da HFC como temática de ensino e também sobre o “como fazer” para abordá-la em sala para gerar reflexões críticas sobre a natureza da ciência. Apenas isto.

Diagrama e Síntese dos resultados obtidos

A partir do que foi discutido e apresentado na seção anterior, referente à análise e codificação seletiva dos dados por nós coletados, passamos a tentar responder de maneira objetiva tanto quanto possível às questões de pesquisas que nortearam nossa investigação, com base nas características que identificamos para o *estilo de pensamento* do grupo de estagiários pesquisado. Estas são rerepresentadas no Quadro 2, que também inclui coluna com os estagiários associados a cada característica, tomadas agora como *categorias*. Por exemplo, os estagiários D e F que conseguiram fazer uso de forma satisfatória da HFC, encaixam-se na *Categoria VI*, já os Alunos A, B, C, E, H e J encaixam-se na *Categoria I*, pois não conseguiram articular em suas aulas elementos da HFC.

Quadro 2 – Características do *estilo de pensamento* do grupo de estagiários tomadas agora como *Categorias*. Em particular, quanto aos conhecimentos históricos e epistemológicos da ciência.

Item	Características do estilo de pensamento do grupo investigado	Alunos associados
I	A maioria não conseguiu utilizar de maneira satisfatória os conhecimentos epistemológicos e históricos no decorrer da disciplina de Estágio Supervisionado para tratar explicitamente da NdC e da HdC.	A, B, C, E, G, H, I, J
II	Para a maioria dos casos acompanhados a disciplina de História da Física e Epistemologia do curso de Licenciatura em Física da universidade em questão, da forma como foi lecionada à época, teve pouco impacto positivo em relação ao efetivo uso dos conhecimentos históricos e filosóficos pelos estagiários na disciplina de Estágio Supervisionado.	A, B, C, D, E, G, J
III	Uma parcela significativa dentre os estagiários investigados apontou ter dificuldades em aplicar, transpor, utilizar na prática docente, ou seja, teve dificuldades de operacionalizar na prática, os conhecimentos de HFC, principalmente os conhecimentos epistemológicos.	B, C, E, G, I, J
IV	Consideram a Filosofia da Ciência mais difícil de ser abordada, carecem de domínio adequado quanto aos conhecimentos epistemológicos.	A, B, D, F, G, H
V	Preferência dos estagiários investigados em articular aos conteúdos de física, elementos associados à HdC, especialmente como recurso atraente para contextualizar e introduzir novos temas, em detrimento de questões relacionadas a epistemologia da ciência.	A, B, C, E, G, H, I e J
VI	Demonstraram que é possível e importante utilizar, inserir elementos históricos e filosóficos da ciência nas aulas de física para fugir dos moldes tradicionais de aulas de Física, focadas na definição de conceitos e na resolução de exercícios.	D, F
VII	Em geral, os estagiários atribuem alto grau de importância à promoção, no ambiente escolar, de reflexões, discussões e debates de aspectos relacionados à natureza do conhecimento científico.	A, B, C, D, F, G, H, I, J
VIII	A falta de tempo e a preocupação com os conteúdos de Física colocam-se como obstáculos para a inserção da HFC como estratégia didática em suas aulas de física.	A, D, F, G, H, J

Tomando como base os achados, ou *Categorias* apresentadas no quadro 2 e seguindo os pressupostos da teoria fundamentada, construímos duas **categorias axiais** com objetivo de reunir/articular todas *Categorias* em um único cenário, que poderá melhor ser visualizado no Diagrama 1, as quais sejam: 1) **domínio epistemológico** – associada ao nível de apropriação, segurança, compreensão, domínio, por parte dos estagiários, dos conhecimentos epistemológicos durante a disciplina Estágio Supervisionado; 2) **habilidade de operacionalizar HFC nas aulas** – associada à capacidade, facilidade e uso efetivo de aspectos da HFC pelos estagiários nos microepisódios de ensino no Estágio e nas aulas ministradas na regência.

O processo de articulação de cada categoria (*I a VIII*) a uma das categorias axiais respeita a seguinte ligação: as *categorias I, III, V, VI e VIII* estão associadas à *categoria axial Habilidade de operacionalizar HFC nas aulas*, e as *categorias II, IV e VII* relacionadas, por sua vez, com a *categoria axial Domínio Epistemológico*.

Diagramas podem ser vistos, assim como as técnicas de *microanálise* e *questionamento*, como uma ferramenta de análise útil para fazer surgir teoria, no sentido de obter uma explicação dos eventos a partir dos dados. Segundo Strauss e Corbin (2008), “os diagramas não são apenas uma forma de decorar nossas conclusões, eles também nos ajudam a chegar nessas conclusões”. Portanto, alguns pontos de nossa análise podem ser condensados e melhor compreendidos com o auxílio da miniestrutura apresentada na Figura 1.

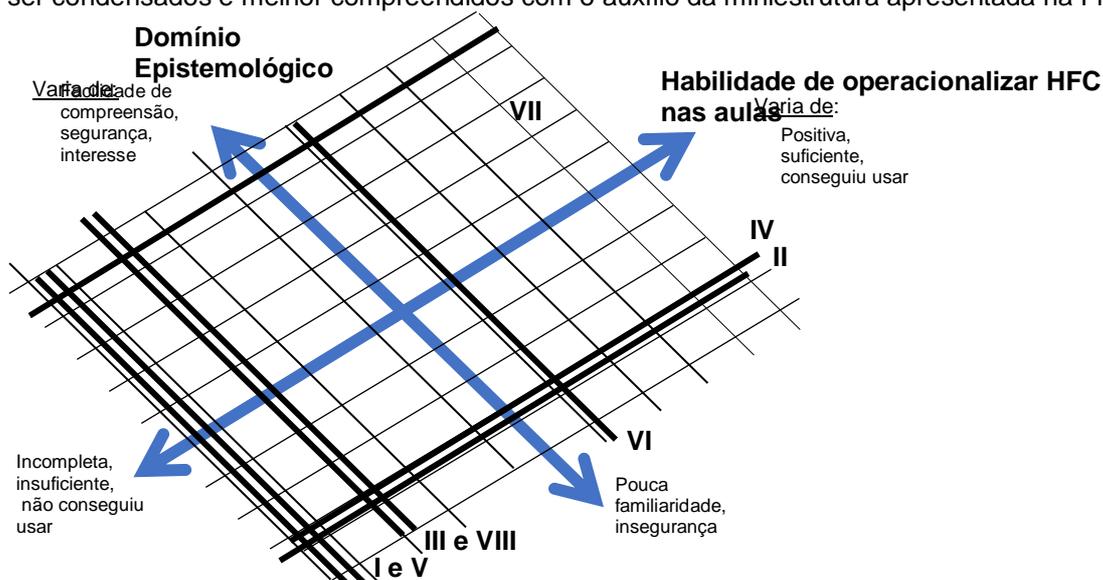


Figura 1 – Miniestrutura que mostra a localização de cada uma das características importantes presente no *estilo de pensamento* do grupo de estagiários.

Como critério para a representação da posição das *Categorias I à VIII*, através de **linhas destacadas** (grossas) no plano dos eixos principais, foi usada a seguinte métrica: cada salto entre duas linhas representa a contagem de dois alunos, por exemplo, se em dada categoria estão associados seis (06) estagiários, a linha destacada que a representa no diagrama estará posicionada logo após a terceira linha da grade contada a partir do eixo principal, que indica uma *Categoria axial*.

Como se pode ver, a estrutura do Diagrama cruza duas *categorias axiais* (**domínio epistemológico** e **habilidade de operacionalizar HFC nas aulas**) que surgiram como conceitos centrais, a partir do processo de articulação das oito *categorias* que emergiram da análise brevemente descrita na seção precedente, em que buscamos compreender *quais* e os *porquês* das opções didáticas feitas pelo grupo de estagiários observado nas disciplinas de Estágio Supervisionado, com especial atenção para o uso (ou não) de conhecimentos históricos e filosóficos da ciência.

Com base nesta construção teórica buscamos responder às perguntas de pesquisa. Embora as respostas das duas questões estejam imbricadas, ou emaranhadas, tentamos associar cada questão a uma *categoria axial* distinta.

Questão 1: *Como os futuros professores de física se apropriam e fazem uso de conhecimentos de epistemologia no estágio supervisionado?*

Nossos dados permitem oferecer uma resposta complexa para esta questão com base na *categoria axial domínio epistemológico*, suportada por três *categorias*, sendo que começamos pela categoria IV por ser mais abrangente:

Categoria IV: *Consideram a Filosofia da Ciência mais difícil de ser abordada, carecem de domínio adequado quanto aos conhecimentos epistemológicos.*

Categoria II: *Para a maioria dos casos acompanhados, a disciplina de História da Física e Epistemologia do curso de Licenciatura em Física da universidade em questão, da forma como foi lecionada à época, teve pouco impacto positivo em relação ao efetivo uso dos conhecimentos históricos e filosóficos pelos estagiários na disciplina de Estágio Supervisionado.*

Categoria VII: *Em geral, os estagiários atribuem alto grau de importância à promoção, no ambiente escolar, de reflexões, discussões e debates de aspectos relacionados à natureza do conhecimento científico.*

Ainda que as próprias categorias tendam a assumir *status* de conceitos na direção de uma explicação (ou *teoria*, como sugerem Strauss & Corbin, 2008), poderíamos considerar que elas próprias respondem à pergunta. Contudo, fazemos algumas considerações que julgamos importantes.

As falas dos estagiários indicam com clareza que eles consideram a epistemologia mais difícil e, ao que parece, egressam da Licenciatura sem se apropriarem profunda e satisfatoriamente das visões epistemológicas contemporâneas. Neste ponto, apontam como uma importante lacuna (pelo menos para 8 dos 10 estagiários pesquisados) o fato de que a disciplina de HFE, quando por eles cursada, deu pouca ênfase à Epistemologia, privilegiando a HdC, que eles consideram mais fácil e há mais material disponível ao professor. Cabe aqui salientar também a forte influência do currículo da formação inicial em Física, principalmente das disciplinas de física básica, que muitas vezes deixam de lado debates e discussões relacionadas à epistemologia da física/ciência, além do fato de que existem outras disciplinas (além da HFE), que influenciam os estagiários quanto a uma apropriação e uso satisfatório (ou não) dos conhecimentos epistemológicos durante a formação.

Importante destacar que achados de Massoni (2010), que corroboramos em nossa pesquisa, já apontavam que a disciplina de HFE consegue promover importantes transformações nas visões, em geral ingênuas, de licenciandos mesmo quando chegam à etapa final do curso (época em que são lecionados em HFE e Estágio Supervisionado). Isto por si só já é uma importante contribuição da disciplina específica de HFE. Em suma, é indiscutível que os futuros professores necessitam de uma formação sólida em Física. Mas isto não é suficiente. Precisam também ser introduzidos a novas visões sobre a natureza da ciência, como condição para que possam abordar esses aspectos em suas futuras atividades docentes. A respaldar este achado está a *categoria VII*, ou seja, os estagiários egressantes atribuem “alto grau de importância à promoção de reflexões, discussões e debates relacionados à natureza da ciência”. Isto parece ser uma das influências da disciplina de HFE, mas, como apontado, não apenas desta, outras disciplinas da graduação também são citadas, o que sugere que o *círculo esotérico*, os formadores, os especialistas precisam dialogar em um mesmo jargão, usando uma metáfora de Fleck (Massoni & Moreira, 2015), e ir reforçando essa percepção ao longo da Licenciatura.

Os aspectos positivos, acima citados, que foram aparecendo no contexto de nossa investigação, embora pareçam contraditórios a alguns achados da análise das entrevistas semiestruturadas, conforme já destacado, deixam-nos esperançosos quanto à possibilidade de implementações futuras da HFC como estratégia didática pelos sujeitos de pesquisa, a partir de sua qualificação em relação, principalmente, aos conhecimentos epistemológicos, possivelmente em cursos de capacitação que trabalhem as dificuldades e obstáculos apontados na presente pesquisa, mas também através de leituras e aprofundamentos pessoais, que alguns já perceberam como indispensável..

Além disso, possivelmente a disciplina de HFE precise focar mais a epistemologia, ou então, quem sabe, haver mais disciplinas (quem sabe uma para História e outra para Epistemologia da Ciência). Reconhecemos também que as disciplinas que abordaram direta ou indiretamente a HFC acabaram por incitar alguns licenciandos (dois pelos menos) a aprofundarem leituras, levando-os para as obras originais de Kuhn, por exemplo. Estes foram os que se apropriaram e fizeram uso de forma satisfatória da Epistemologia nas aulas de Estágio Supervisionado. Outros fizeram “bricolagens”, no sentido de Certeau, através de pequenas tentativas, ora explicando o papel dos modelos, ora abordando aspectos históricos pontualmente, para mostrar que “a equação não veio do nada”, usando seu próprio linguajar.

Em suma, o que se pôde vislumbrar é que o **Domínio Epistemológico** parece ser um aspecto frágil e que precisa ser mais e melhor trabalhado na universidade, e está vinculado ao baixo número de estagiários que fizeram uso efetivo da HFC no Estágio. Isto também pode ser visualizado no Diagrama 1, onde há uma incidência maior de categorias (II e IV) no eixo negativo da categoria axial, o que faz a balança apontar/pender para o lado da “pouca familiaridade e insegurança”. Aí está localizada a maioria dos estagiários pesquisados. Mas esta dimensão não está desvinculada da resposta à Questão 2, como se aborda na sequência.

Questão 2: *Em que medida eles integram esses conhecimentos na preparação de suas aulas para a regência na escola ou, se não o fazem, que desafios ou dificuldades enfrentam?*

Nossos dados oferecem uma resposta também complexa com base na *categoria axial* **Habilidade de operacionalizar HFC nas aulas**, suportada por cinco *categorias*:

Categoria I: ***A maioria não conseguiu utilizar de maneira satisfatória os conhecimentos epistemológicos e históricos no decorrer da disciplina de Estágio Supervisionado para tratar explicitamente da NdC e da HdC.***

Categoria III: ***Uma parcela significativa dentre os estagiários investigados apontou ter dificuldades em aplicar, transpor, utilizar na prática docente, ou seja, teve dificuldades de operacionalizar na prática os conhecimentos de HFC, principalmente os conhecimentos epistemológicos.***

Categoria V: ***Preferência dos estagiários investigados em articular aos conteúdos de física, elementos associados à HdC, especialmente como recurso atraente para contextualizar e introduzir novos temas, em detrimento de questões relacionadas a epistemologia da ciência.***

Categoria VI: ***Demonstraram que é possível e importante utilizar, inserir elementos históricos e filosóficos da ciência nas aulas de física para fugir dos moldes tradicionais de aulas de Física, focadas na definição de conceitos e na resolução de exercícios.***

Categoria VIII: ***A falta de tempo e a preocupação com os conteúdos de Física colocam-se como obstáculos para a inserção da HFC como estratégia didática em suas aulas de física.***

Como se viu na seção anterior, a maioria dos estagiários pesquisados não abordou satisfatoriamente a HFC nas aulas preparadas no Estágio Supervisionado e aplicadas na escola na regência. As dificuldades elencadas são inúmeras e aparecem em diferentes níveis. A principal está associada à **falta de habilidade**, ao “**não saber como fazer**” para transpor, utilizar na prática docente certos conhecimentos sobre a natureza da ciência. Isto fica claro ao se examinar o Diagrama 1, que mostra uma concentração de *categorias* vinculadas ao eixo negativo desta *categoria axial*, fazendo a balança pender para a dimensão “incompleto, insuficiente, não conseguiu usar”. Nesta dimensão estão localizados quase todos os estagiários pesquisados, exceção feita a dois, como já discutido exaustivamente.

Como dito na resposta à Questão 1, na formação inicial adquirem a percepção de que é importante levar a HFC para a sala de aula do Ensino Médio, mas “não sabem fazer”. Isto remete à necessidade de novas estratégias nas disciplinas formadoras na universidade, de maneira que não basta oferecer uma formação sólida em Física, como dito e ratificado na literatura, é preciso oferecer uma satisfatória formação em HFC, em didática, possivelmente oportunizando a elaboração de micro aulas e a realização de autocríticas se desejamos que discussões mais reflexivas (por exemplo, sobre a natureza e o papel da ciência) cheguem às salas de aula da educação básica, contribuindo para a formação de cidadãos mais críticos e participativos.

Apresentar um conjunto de distintas visões sobre a natureza da ciência, discuti-las, trabalhá-las articulando-as à HdC, tudo isso é importante, mas parece ser insuficiente. Abordar o desafio apontado pelos estagiários pesquisados a respeito do “como fazer” pode estar requerendo novas estratégias na disciplina de HFE, e possivelmente em outras disciplinas também.

Uma estratégia que temos usado é substituir avaliações de final de disciplina (na disciplina de HFE) por “microepisódios de ensino”. Nestas atividades os futuros professores devem construir uma aula (ou uma sequência, se preferirem), com viés epistemológico e apresentar ao grande grupo, que críticas e sugestões. O objetivo não é apenas melhorar o conjunto de aulas preparadas pelos alunos, mas discutir diferentes possibilidades de “como fazer” a inserção da HFC na sala de aula, a partir das ideias e iniciativas de cada um. Os microepisódios de Física articulando elementos históricos e filosóficos de alguns inspiram outros para fazer diferente, transmitindo certa dose de segurança. Mas o mais rico deste processo parece ser o debate que se segue, as críticas construtivas, os desacordos que enriquecem. Mas isto seria suficiente?

Um de nossos sujeitos de pesquisa que usou satisfatoriamente a HFC no Estágio (Aluno F) passou por essa experiência na disciplina de HFE, assim como o Aluno H que foi um dos que utilizou HdC, ainda que de maneira tímida e limitada. Suas falas parecem mostrar que foram incentivados por aquela vivência. Mas não é possível afirmar que isso foi suficiente. Todos os demais não vivenciaram tal experiência: Alunos C e I não cursaram HFC antes do Estágio; Alunos A, B, D e J cursaram HFE em semestres em que houve uma grande ênfase na História da Ciência. É possível especular que, se todos tivessem passado pela mesma experiência, o cenário poderia ser mais positivo. Mas também é possível vislumbrar como essa mudança é lenta.

A *categoria VI* parece indicar que vai sendo adquirida em recursivas interações ao longo da graduação, na academia e fora dela, no dizer de Fleck, a percepção de que “*é possível e importante utilizar elementos históricos e filosóficos da ciência nas aulas de física*”, que isto ajuda a fugir das aulas tradicionais de Física, reconhecidas pelos estagiários como focadas em definições, conceitos e exercícios, não raro descontextualizados e muito distante do cotidiano dos alunos.

É preciso, no entanto, atentar para o fato de que a aprendizagem é um processo e que, provavelmente, uma disciplina introdutória de HFC não seja suficiente para oferecer segurança aos futuros professores a fim de façam uso efetivo desses elementos nas suas aulas, ou no Estágio, dado que na grade curricular da graduação da universidade que foi contexto da pesquisa, a HFE aparece no sétimo semestre, imediatamente antes da disciplina de Estágio. Além disso, como apontado pelos próprios estagiários, a HFE não é pré-requisito para o Estágio, o que possibilitou que alguns estivessem cursando o Estágio sem ter cursado a disciplina aquela.

De qualquer modo, inovar é preciso na academia e na educação básica. E para levar os licenciandos a terem segurança e um adequado domínio da Epistemologia, uma das possibilidades é, uma vez introduzido um conjunto de visões epistemológicas diversificado, investir em estratégias didáticas diversificadas. Os microepisódios podem ser uma alternativa possível. Mas não só isto. Outras precisam ser investigadas.

Além disso, aparece em nossa análise outra dimensão também associada à questão pedagógica (mas de um viés investigativo), dado que algumas características (ou *categorias*) que marcam o “estilo de pensamento” do coletivo de estagiários parecem contraditórias. Como argumentado por Certeau (1998), é possível que precisemos de mais investigações que busquem compreender as “práticas cotidianas” dos professores. Investigações que possam contribuir para identificar microrresistências, subversões, modos de fazer multiformes, astuciosos, teimosos que escapam à conformação internalizada pelos licenciandos, e, quiçá, pela própria academia. É possível que a investigação de “táticas de resistência” ou “estilos do fazer”, em analogia às ideias de Fleck, possa nos levar a aprender *com* e *no* cotidiano, maneiras novas de levar a natureza da ciência para a sala de aula, em todos os níveis. Quem sabe o ensino de HFC, como estratégia para a formação para a cidadania, possa ser colocado na perspectiva de um “mudar e resistir”, e com isso, possamos compreender melhor o significado, por exemplo, das expressões “*trazer uma pouco de história...seduzir o aluno*”; “*mesclar até com a história*” utilizadas pelos estagiários, e a forma como, na sua prática, alteram códigos e objetos e acabam estabelecendo o seu jeito de fazer.

A *categoria V*, que aponta uma preferência dos estagiários investigados “em articular tópicos de Física com elementos da História da Ciência”, por ser esta mais fácil, por dispor de mais materiais didáticos acessíveis ao professor parece ser outro ponto que precisa ser superado. Parece necessário, então, produzir e colocar à disposição dos professores materiais, módulos, aulas para a abordagem da Epistemologia.

O Diagrama 1 dá uma ideia geral do contexto e cenário investigado, indicando um baixo nível de apropriação e uso efetivo da HFC pelos estagiários que cursaram os Estágios Supervisionados que acompanhamos. É notório quando olhamos para “o todo” do Diagrama, que a grande maioria das categorias (linhas grossas) referentes às características do “estilo de pensamento” (*Categorias I, II, III, IV, V e VIII*) desse grupo de estagiários se cruzam no terceiro quadrante do diagrama, localizado entre as duas dimensões negativas das *categorias axiais* **Domínio Epistemológico** e **Habilidade de operacionalizar HFC nas aulas**. Esse quadrante é o que **mais apresentam nós**, indicando uma situação desfavorável (“pouca familiaridade”, “insegurança”, “não conseguiu usar”, “uso superficial”) ao uso e domínio da HFC por esses estagiários.

Falta de tempo e a preocupação em cumprir os conteúdos de Física (*categoria VII*) também se colocam como barreiras para a inserção da HFC durante o Estágio. Aspectos estes que vão ao encontro do que a própria literatura da área aponta como sendo obstáculos a serem superados para que ocorra um uso mais adequado da HFC em ambientes de ensino, no nosso caso, em aulas de Física. Em linhas gerais, as justificativas, desafios e dificuldades apontadas pelos estagiários, e por nós investigadas a partir da análise das *categorias iniciais* (Quadro 1), que deram origem às *categorias* (Quadro 2), auxiliaram-nos na busca por

compreensão de alguns dos principais motivos associados à falta de domínio e de habilidades de operacionalizar os conteúdos de HFC durante as disciplinas de Estágio observadas.

COMENTÁRIOS FINAIS

A partir da análise dos dados coletados nos dois estudos de caso que apresentamos neste artigo, foi possível identificar duas categorias axiais: **Domínio Epistemológico e Habilidade de Operacionalizar HFC nas aulas**. Articulando as *categorias* foi possível apontar “porquês” e “como” os futuros professores de Física fizeram uso (ou não) da HFC, como se apropriaram desses conhecimentos durante o estágio supervisionado, além de indicar possíveis caminhos às as principais dificuldades apontadas pelo grupo investigado como justificativa para o baixo uso “de maneira satisfatória” dos conhecimentos epistemológicos da ciência nessa etapa de sua formação.

Falta de tempo, falta de material adequado em epistemologia, pouca familiaridade e insegurança, defasagem quanto ao grau de apropriação dos conhecimentos epistemológicos, maior preocupação com conteúdos de Física estão entre os principais fatores que resultaram na pouca utilização da HFC, indicando um “não saber fazer” uma aula de Física epistemologicamente adequada.

Apontar soluções ou sugestões eficazes para superar esses desafios, no sentido de que a HFC seja utilizada de forma efetiva não é fácil. Os próprios estagiários investigados indicaram algumas: criar uma disciplina específica que dê ênfase na Epistemologia da Ciência; dividir a disciplina de HFE em duas, uma com foco na História da Ciência e outra com foco na Filosofia da Ciência. Acreditamos que estas sugestões poderiam compor um elenco como, por exemplo, trazer para o início do curso uma disciplina introdutória com temas relacionados à NdC, com objetivo melhor qualificar o processo de *iniciação aos novatos* no curso de Licenciatura em relação aos conhecimentos históricos e epistemológicos; construir, testar e divulgar novas estratégias e materiais poderiam estar na agenda de objetivos que permitissem aos licenciandos um grau de apropriação maior dessa temática visando a que concluíssem a graduação com mais segurança e desenvolvessem pré-disposição e desejo em colocá-los em prática, quer durante o Estágio de Docência, que se constitui em um momento no processo de formação inicial, quer na formação da identidade docente desses futuros professores.

Em relação ao uso dos microepisódios de ensino tanto na disciplina de Estágio por nós observada durante os estudos de caso aqui narrados quanto nos “microepisódios de ensino” com viés epistemológico, desenvolvidos na disciplina de História da Física e Epistemologia no curso de Licenciatura da instituição de ensino que é contexto desta investigação, é possível apontar que ambas as estratégias didáticas têm potencial para contribuir de maneira significativa no processo de formação inicial. Mas estamos conscientes de que esta não é uma solução final. Para dar subsídios aos licenciandos a fim de que possam aprimorar os seus conhecimentos de HFC na formação inicial, salientamos a importância que a busca de novas estratégias de ensino tem no processo complexo de *iniciação dos novatos* (aos conhecimentos epistemológicos e históricos da ciência, que em muitas universidades ocorre em disciplinas similares à de História da Física e Epistemologia). Nessa linha, é fundamental assumir nessas disciplinas atividades e estratégias didáticas diferenciadas que tenham como objetivo um contato maior, mais significativo dos licenciandos com a HFC e, por consequência, incitem reflexões que possam resultar, além de um melhor entendimento, no desenvolvimento de em uma atitude positiva em relação às implicações práticas que discussões em torno da NdC podem trazer quando são efetivamente levadas para as sala de aula.

Estamos convencidos de que é essencial desenvolver nos futuros professores pré-disposição para que tentem utilizar a HFC como estratégia didática nas aulas de Física; contribuindo também para uma melhor reflexão e preparação sobre “como fazer” para transpor, como operacionalizar esses elementos articulados aos conteúdos específicos.

Nesse contexto, a capacitação dos futuros professores desempenha papel central na direção de um ensino de melhor qualidade, de modo a incluir reflexões sobre como a ciência é construída, como se articula com a sociedade e à vida dos estudantes, visando proporcionar ao aluno uma educação crítica e reflexiva.

Quanto às novas questões levantadas na seção precedente (*Será que, se todos os estagiários conseguissem adotar adequadamente um referencial epistemológico, teria sido mais fácil levar para sala de aula discussões e debates em relação à natureza da ciência durante a disciplina de estágio, a partir do uso da HFC como uma estratégia didática? Será que foi dado o direcionamento correto quanto ao aspecto filosófico da ciência durante a formação inicial destes futuros professores?*) relacionadas à adoção (ou não)

de um referencial epistemológico e ao direcionamento dado em relação a esta questão durante a formação inicial, especificamente no decorrer da disciplina de História da Física e Epistemologia, consideramos, com base no que foi exposto, que não existe uma única forma, ou uma forma correta de inserir discussões e conhecimentos relacionados à Natureza da Ciência em sala de aula. Mas arriscamos afirmar que acreditamos, levando em conta os achados da presente investigação, que deva ser dada uma atenção especial aos conhecimentos epistemológicos durante a formação inicial dos futuros professores de Física. É importante atentar para uma possível defasagem entre a apropriação de conhecimentos históricos e filosóficos, pois isto pode resultar numa utilização mais equilibrada da HFC articulada ao conteúdo de Física, como preconiza a literatura da área e também os documentos oficiais do ensino brasileiro. Contudo, para respondermos tais questionamentos de maneira mais precisa necessitaríamos de mais dados coletadas com base no desenvolvimento de uma pesquisa mais abrangente, mais direcionada a esses aspectos.

Ainda que o domínio e uso adequado de algum referencial epistemológico durante a elaboração de uma unidade didática, ou uma aula, não seja, de forma nenhuma, garantia de sucesso, isto não nos impede de tentar trilhar tal caminho. Em suma, isto reforça a necessidade de investimento na formação inicial. Esperamos que os achados da presente investigação possam contribuir nas discussões e debates em relação ao uso da HFC dentro da área de ensino de física, incitando os professores formadores a promover certas mudanças no planejamento de disciplinas similares (e.g. História da Física e Epistemologia), mesmo que tal mudança incite apenas uma atitude reflexiva quanto aos objetivos de ensino que buscam alcançar em relação a essa temática.

Diante do que foi discutido, cabe destacar que, segundo os pressupostos teóricos de Ludwik Fleck, os *estilos de pensamento* podem sofrer alterações no decorrer do tempo, como já salientado, a partir principalmente de interações de ideias e métodos entre o *círculo esotérico* e *círculo exotérico* de um determinado *coletivo de pensamento*. Nesse sentido, destacamos que as características que marcam um *estilo de pensamento* e que guiam o *coletivo de pensamento*, são difundidas pelo grupo de especialistas e necessitam do aceite dos leigos e novatos, que também atuarão sobre ele. Transpondo para o nosso contexto, os estagiários têm uma importância crucial para a propagação das características do *estilo de pensamento* que norteiam e sustentam o coletivo que compõe a *Comunidade de professores de física na interface universidade-escola*. (por exemplo, em relação à importância da HFC no ensino) e por consequência, influenciam de maneira direta a qualidade da educação básica brasileira. Daí a importância de dar grande atenção e cuidado com a qualidade da formação inicial de futuros professores.

Em vista disso, entendemos que as discussões aqui apresentadas permitiu-nos identificar algumas ideias/perspectivas compartilhadas por esse grupo particular de estagiários. No entanto, não temos a pretensão de assumir tais *características* como sendo definitivas ou finais desse *círculo exotérico*, nem desejamos afirmar que outros grupos de estagiários submetidos a outros contextos apresentem um *estilo de pensamento* idêntico ao aqui apontado, especialmente por que *estilos de pensamento* estão comprometidos com sua própria transformação e sofrem contínuas influências histórico-culturais. Assim sendo, somente a partir de pesquisas futuras poderiam aparecer certas convergências ou eixos capazes de indicar se as características presentes no *estilo de pensamento* de nosso *círculo exotérico* se aplicariam (ou não) a outros grupos de estagiários, a outros *círculos exotéricos* marcando um *coletivo de pensamento*. Isso permitiria, quem sabe, elaborar e analisar com maior profundidade as *características* levantadas (e eventualmente outras ainda) como sendo as de um *estilo de pensamento* mais amplo, e extrair desse processo noções, olhares e aprendizados úteis em relação à inserção e aplicação de elementos da HFC na educação básica.

Queremos crer que as reflexões, questionamentos e análises aqui expostas, bem como o levantamento de *categorias* e da articulação destas em dois eixos (*categorias axiais*) incorporadas ao que denominamos de *estilo de pensamento* do grupo de estagiários pesquisado, possam contribuir para realização de pesquisas futuras, como já dito, principalmente as relacionadas ao uso da HFC como estratégia didática, chamando a atenção para alguns obstáculos relacionados à inserção desta temática, visando proporcionar (no futuro) maior segurança e confiança aos que se aventurarem nesse desafio na academia; possam também, servir de incentivo e encorajamento aos professores de Física, em particular, a levarem para seu ambiente de ensino reflexões sobre a natureza e da ciência como forma de promover melhorias na qualidade de ensino. Esta é nossa esperança.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos estudantes de Licenciatura e Física que se dispuseram a ser sujeitos de pesquisa deste trabalho e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande

do Sul (PPGEnFis), que tornou possível a presente pesquisa. Djonathan André Boaro agradece o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de Mestrado.

REFERÊNCIAS

- Arruda, S. M., & Baccon, A. L. P. (2007). O professor como um “lugar”: uma metáfora para a compreensão da atividade docente. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 9(1), 1–20. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129516644008>
- Arthury, L. H. M., & Peduzzi, L. O. Q. (2013). A cosmologia moderna à luz dos elementos da epistemologia de Lakatos: recepção de um texto para graduandos em física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 35(2), 2405(1-14). DOI: [10.1590/S1806-11172013000200020](https://doi.org/10.1590/S1806-11172013000200020)
- Baccon, A. L. P., & Arruda, S. D. M. (2010). Os saberes docentes na formação inicial do professor de física: elaborando sentidos para o estágio supervisionado. *Ciência & Educação*, 16(3), 507–524. DOI: [10.1590/S1516-73132010000300001](https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000300001)
- Batista, G. L. F., Drummond, J. M. H. F., & Freitas, D. B. de. (2015). Fontes primárias no ensino de física: considerações e exemplos de propostas. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 32(3), 663–702. DOI: [10.5007/2175-7941.2015v32n3p663](https://doi.org/10.5007/2175-7941.2015v32n3p663)
- Bell, R. L., Lederman, N. G., & Abd-El-Khalick, F. (1998). Implicit versus Explicit Nature of Science Instruction: An explicit Response to Palmquist and Finley. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(9), 1057-1061. DOI: [10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199811\)35:9<1057::AID-TEA6>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199811)35:9<1057::AID-TEA6>3.0.CO;2-C)
- Berland, L. K., Schwarz, C. V., Krist, C., Kenyon, L., Lo, A. S., Reiser B. Jr. (2016). Epistemologies in Practice: making scientific practices meaningful for students. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(7), 1082-1112. DOI: [10.1002/tea.21257](https://doi.org/10.1002/tea.21257)
- Boaro, D. A. (2017). *Uma investigação sobre o uso de aspectos epistemológicos nas estratégias didáticas de futuros professores de física no estágio supervisionado*. (Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10183/163734>
- Brasil (1999). Ministério da Educação - MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica - SEMTEC. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEMTEC. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>
- Brasil (2012). *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Básica. Recuperado de: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9917-rceb002-12-1&Itemid=30192
- Camargo, S., & Nardi, R. (2013). Formação de professores de física: os estágios supervisionados como fonte de pesquisa sobre a prática de ensino. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(3), 34-55. Recuperado de <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2305>
- Certeau, M. (1998). *A invenção do cotidiano*. (3a. ed.) Petrópolis: Editora Vozes.
- Chapani, D. T. (2008). Formação acadêmica em serviço : avanços, resistências e contradições de um grupo de professores de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 10(1), 1–17. DOI: [10.1590/1983-21172008100103](https://doi.org/10.1590/1983-21172008100103)
- Coelho, R. L. (2013). Could HPS Improve Problem-Solving? *Science & Education*, 22(5), 1043–1068. DOI: [10.1007/s11191-012-9521-1](https://doi.org/10.1007/s11191-012-9521-1)
- Delizoicov, N. C. (1995). *O professor de ciências naturais e o livro didático*. (Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis). Recuperado de <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/76326>

- Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2002). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez.
- Duran, M. C. G. (2007). Maneiras de pensar o cotidiano com Michel de Certeau. *Revista Dialogo Educacional*, 7(22), 115-128. DOI: [10.7213/rde.v7i22.4177](https://doi.org/10.7213/rde.v7i22.4177)
- Drummond, J. M. H. F., Nicácio J. D. S., Skeete Jr. A. W., Silva M. M., Câmara A. T. A., Bezerra F. V. (2015). Narrativas históricas: gravidade, sistemas de mundo e natureza da ciência. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 32, 99–141. DOI: [10.5007/2175-7941.2014v32n1p99](https://doi.org/10.5007/2175-7941.2014v32n1p99)
- Feitosa, R. A., & Leite, R. C. M. (2012). A formação de professores de ciências baseada em uma associação de companheiros de ofício. *Revista Ensaio*, 14(1), 35–50. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/epec/v14n1/1983-2117-epec-14-01-00035.pdf>
- Fleck, L. (2010). *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*; tradução de George Otte e Mariana Camilo de Oliveira. Belo Horizonte: frabrefactum.
- Galili, I. (2012). Promotion of Cultural Content Knowledge Through the Use of the History and Philosophy of Science. *Science & Education*, 21(9), 1283–1316. DOI: [10.1007/s11191-011-9376-x](https://doi.org/10.1007/s11191-011-9376-x)
- Garik, P., Garbayo L., Benétreau-Dupin Y., Winrich C., Duffy A., Gross N., & Jariwala M. (2015). Teaching the Conceptual History of Physics to Physics Teachers. *Science & Education*, 24(4), 387–408. DOI: [10.1007/s11191-014-9731-9](https://doi.org/10.1007/s11191-014-9731-9)
- Gastal, M. L. A., & Avanzi, M. R. (2015). Saber da experiência e narrativas autobiográficas na formação inicial de professores de biologia. *Ciência e Educação*, 21(1), 149–158. DOI: [10.1590/1516-731320150010010](https://doi.org/10.1590/1516-731320150010010)
- Gatti, S. R. T., Nardi, R., & Silva, D. (2010). História da ciência no ensino de física: um estudo sobre o ensino de atração gravitacional desenvolvido com futuros professores. *Investigações em Ensino de Ciências*, 15(1), 7–59. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/314>
- Gehlen, S. T., Strieder, R. B., Watanabe-Caramello, G., Feistel, R. A. B., Halmenschlager, K. R. (2014). A inserção da abordagem temática em cursos de licenciatura em física em instituições de ensino superior. *Investigações em Ensino de Ciências*, 19(1), 217–238. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/104/75>
- Gianotto, D. E. P., & Diniz, R. E. D. S. (2010). Formação inicial de professores de Biologia: a metodologia colaborativa mediada pelo computador e a aprendizagem para a docência. *Ciência & Educação*, 16(3), 631–648. DOI: [10.1590/S1516-73132010000300009](https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000300009)
- Goi, M. E. J., & Santos, F. M. T. (2014). Formação de professores e o desenvolvimento de habilidades para a utilização da metodologia de resolução de problemas. *Investigações em Ensino de Ciências*, 19(2), 431–450. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/87/pdf>
- Guerta, R. S., & Camargo, C. C. (2015). Comunidade de aprendizagem da docência em estágio curricular obrigatório: aprendizagens evidenciadas pelos licenciandos. *Ciência e Educação*, 21(3), 605–621. DOI: [10.1590/1516-731320150030006](https://doi.org/10.1590/1516-731320150030006)
- Guttmann, G. A. M., & Braga, M. (2015). A origem do universo como tema para discutir a Natureza da Ciência no Ensino Médio. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 32(2), 442–460. DOI: [10.5007/2175-7941.2015v32n2p442](https://doi.org/10.5007/2175-7941.2015v32n2p442)
- Henke, A., & Höttecke, D. (2015). Physics Teachers' Challenges in Using History and Philosophy of Science in Teaching. *Science & Education*, 24(4), 349–385. DOI: [10.1007/s11191-014-9737-3](https://doi.org/10.1007/s11191-014-9737-3)
- Höttecke, D., & Silva, C. C. (2011). Why Implementing History and Philosophy in School Science Education is a Challenge: An Analysis of Obstacles. *Science & Education*, 20(3-4), 293–316. DOI: [10.1007/s11191-010-9285-4](https://doi.org/10.1007/s11191-010-9285-4)
- Kneubil, F. B., & Ricardo, E. C. (2014). A relevância do ensino sobre a ciência: relato de uma experiência em um curso universitário de eletromagnetismo. *Experiências em Ensino de Ciências*, 9(2), 170–186. Recuperado de http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID249/v9_n2_a2014.pdf

- Kuhn, D., & Pease, M. (2008). What needs to develop in the development of inquiry skills? *Cognition and Instruction*, 26(4), 512-559. DOI: [10.1080/07370000802391745](https://doi.org/10.1080/07370000802391745)
- Lambach, M., & Marques, C. (2009). Ensino de química na educação de jovens e adultos: relação entre estilos de pensamento e formação docente. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(2), 219-235. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/356/223>
- Langhi, R., & Nardi, R. (2011). Interpretando reflexões de futuros professores de física sobre sua prática profissional durante a formação inicial: a busca pela construção da autonomia docente. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(3), 403-424. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/218/151>
- Lima, J. P. C., Passos M. M., Arruda S. M., & Döhl, V. V. (2015). Aprofundando a compreensão da aprendizagem docente. *Ciência e Educação*, 21(4), 869-891. DOI: [10.1590/1516-731320150040006](https://doi.org/10.1590/1516-731320150040006)
- Lorenzetti, L., Muenchen, C., & Slongo, I. I. P. (2013). A recepção da epistemologia de fleck pela pesquisa em educação em ciências no brasil. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 15(3), 181-197. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/epec/v15n3/1983-2117-epec-15-03-00181.pdf>
- Lucas, L. B., Passos, M. M., & Arruda, S. M. (2013). Axiologia e o processo de formação inicial de professores de biologia. *Investigações em Ensino de Ciências*, 18(3), 645-665. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/118/82>
- Lucas, L. B., Passos, M. M., & Arruda, S. M. (2015). Os focos da aprendizagem docente (FAD) como valores gerais para a formação inicial de professores de biologia. *Investigações em Ensino de Ciências*, 20(1), 15-34. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/57/34>
- Manfredo, E. C. G. (2006). Metodologia de projetos e formação de professores: uma experiência significativa na prática de ensino de ciências naturais. *Experiências em Ensino de Ciências*, 1(3), 45-57. Recuperado de http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID26/pdf/2006_1_3_26.pdf
- Martins, A. F. P. (2007). História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho... *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 24(1), 112-131. DOI: [10.5007/%25x](https://doi.org/10.5007/%25x)
- Massoni, N. T. (2010). *A epistemologia contemporânea e suas contribuições em diferentes níveis de ensino de física: a questão da mudança epistemológica*. (Tese de Doutorado em Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.) Recuperado de <http://hdl.handle.net/10183/26489>
- Massoni N. T., & Moreira, M. A. (2014). Uma análise cruzada de três estudos de caso com professores de física: a influência de concepções sobre a natureza da ciência nas práticas didáticas. *Ciência & Educação*, 20(3), 595-616. DOI: [10.1590/1516-73132014000300006](https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300006)
- Massoni, N. T., & Moreira, M. A. (2015). A epistemologia de Fleck: Uma contribuição ad Debate sobre a Natureza da Ciência. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 8(1), 237-264. DOI: [10.5007/1982-5153.2015v8n1p237](https://doi.org/10.5007/1982-5153.2015v8n1p237)
- Massoni, N. T., & Moreira, M. A. (2017). *Pesquisa Qualitativa em educação em ciências: projetos, entrevistas, questionários, teoria fundamentada, redação científica*. São Paulo: Editora Livraria da Física,
- Massoni, N. T., Carvalho, F. A., & Boaro, D. A. (2016). Refletindo relações entre concepções da natureza da ciência e práticas didáticas no ensino de física: investigações que buscam instrumentalizar futuros professores. In *Anais do XVI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. (p. 1-8). Natal, RN. Recuperado de <http://www1.sbfisica.org.br/eventos/enf/2016/sys/resumos/T0446-1.pdf>
- Matthews, M. R. (1995). História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 12(3), 164-214. DOI: [10.5007/%25x](https://doi.org/10.5007/%25x)
- Mendes, R., & Munford, D. (2005). Dialogando saberes – pesquisa e prática de ensino na formação de professores de ciências e biologia. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 7(3), 202-219. DOI: [10.1590/1983-21172005070304](https://doi.org/10.1590/1983-21172005070304)
- Monteiro, M. M., & Martins, A. F. P. (2015). História da ciência na sala de aula: Uma sequência didática sobre o conceito de inércia. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 37(4), 4501(1-9). DOI: [10.1590/S1806-11173741919](https://doi.org/10.1590/S1806-11173741919)

- Morais, A., & Guerra, A. (2013). História e a filosofia da ciência: caminhos para a inserção de temas física moderna no estudo de energia na primeira série do Ensino Médio. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 35(1), 1502(1-9). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-11172013000100018>
- Muenchen, C. (2010) *Disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria – RS*. (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis). Recuperado de <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/93822>
- Nóvoa, A. (Org.) (1992). *Vidas de Professores*. Porto Editora.
- Oliveira, M. L., & Faria, J. C. N. M. (2011). Formação inicial de professores: desafios e possibilidades do ensino de reprodução e sexualidade no estágio curricular supervisionado. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(3), 509–528. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/224/156>
- Osborne, J. F., Erduran, S., & Simon, S. (2004) Enhancing the quality of argumentation in school Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020. DOI: [10.1002/tea.20035](https://doi.org/10.1002/tea.20035)
- Ovigli, D. F. B. (2011). Prática de ensino de ciências: o museu como espaço formativo. *Revista Ensaio*, 13(3), 133–149. DOI: [10.1590/1983-21172011130309](https://doi.org/10.1590/1983-21172011130309)
- Pena, F. L. A., & Teixeira, E. S. (2013). Parâmetros para avaliar a produção literária em história e filosofia da ciência voltada para o ensino e divulgação das ideias da física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 30(3), 471–491. DOI: [10.5007/2175-7941.2013v30n3p471](https://doi.org/10.5007/2175-7941.2013v30n3p471)
- Pereira, G. J. S. A., & Martins, A. F. P. (2011). A inserção de disciplinas de conteúdo histórico-filosófico no currículo dos cursos de licenciatura em física e em química da UFRN: uma análise comparativa. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 28(1), 229–258. DOI: [10.5007/2175-7941.2011v28n1p229](https://doi.org/10.5007/2175-7941.2011v28n1p229)
- Predebon, F., & Pino, J. C. Del. (2009). Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(2), 237–254. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/357/224>
- Raíck, A. C., & Peduzzi, L. O. Q. (2015). Potencialidades e limitações de um módulo de ensino: uma discussão histórico-filosófica dos estudos de Gray e Du Fay. *Investigações em Ensino de Ciências*, 20(2), 138–160. DOI: [10.22600/1518-8795.ienci2016v20n2p138](https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v20n2p138)
- Raposo, W. L. (2014). História e Filosofia da Ciência na Licenciatura em Física, uma proposta de ensino através da pedagogia de projetos. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 31(3), 722–738. DOI: [10.5007/2175-7941.2014v31n3p722](https://doi.org/10.5007/2175-7941.2014v31n3p722)
- Razuck, R. C. S. R., & Rotta, J. C. G. (2014). O curso de licenciatura em Ciências Naturais e a organização de seus estágios supervisionados. *Ciência e Educação*, 20(3), 739–750. DOI: [10.1590/1516-73132014000300014](https://doi.org/10.1590/1516-73132014000300014)
- Rinaldi, E., & Guerra, A. (2011). História da ciência e o uso da instrumentação: construção de um transmissor de voz como estratégia de ensino. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 28(3), 653–675. DOI: [10.5007/2175-7941.2011v28n3p653](https://doi.org/10.5007/2175-7941.2011v28n3p653)
- Rosa, L. J. K., Weigert, C., & Souza, A. C. G. A. (2012). Formação docente: reflexões sobre o estágio curricular. *Ciência & Educação*, 6(3), 675–688. DOI: [10.1590/S1516-73132012000300012](https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000300012)
- Schirmer, S. B., & Sauerwein, I. P. S. (2014). Recursos Didáticos e História e Filosofia da Ciência em sala de aula : uma análise em periódicos de ensino nacionais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 14(3), 61–77. Recuperado de <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2497/1897>
- Schön, D. A. (1992). Formar professores como profissionais reflexivos. In Nóvoa, A. (Org.) (1992). *Os professores e sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Silva, O. H. M., Laburú, C. E., & Nardi, R. (2012). Contribuições da Reconstrução Racional Didática no desenvolvimento de concepções epistemologicamente mais aceitáveis sobre a natureza da ciência e do

progresso científico. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 14(1), 65–80. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/epec/v14n1/1983-2117-epec-14-01-00065.pdf>

Silva, H. R. A., & Moraes, A. G. (2015). O estudo da espectroscopia no ensino médio através de uma abordagem histórico-filosófica: possibilidade de interseção entre as disciplinas de Química e Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 32(2), 378–406. DOI: [10.5007/2175-7941.2015v32n2p378](https://doi.org/10.5007/2175-7941.2015v32n2p378)

Strauss, A. L., & Corbin, J. (2008). *Pesquisa Qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de Teoria Fundamentada*. (2a. ed.) Porto Alegre: Artmed.

Tardif, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. Tradução: Francisco Pereira. Petrópolis: Vozes.

Teixeira, E. S., Greca, I. M., & Freire O. Jr. (2012). The history and philosophy of science in physics teaching : a research synthesis of didactic interventions. *Science & Education*, 21(6), 771–796. DOI: [10.1007/s11191-009-9217-3](https://doi.org/10.1007/s11191-009-9217-3)

Teixeira, E. S., Greca, I. M., & Freire O. Jr. (2015). La enseñanza de la gravitación universal de Newton orientada por la historia y la filosofía de la ciencia : una propuesta didáctica con un enfoque en la argumentación. *Enseñanza de las ciencias*, 33(1), 205–223. DOI: [10.5565/rev/ensciencias.1226](https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1226)

Toti, F. A., & Pierson, A. H. C. (2012). Compreensões sobre o processo de formação para a docência: concepções de bacharéis e licenciandos sobre a licenciatura em Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 29(3), 1074–1107. DOI: [10.5007/2175-7941.2012v29n3p1074](https://doi.org/10.5007/2175-7941.2012v29n3p1074)

Ustra, S. R. V., & Hernandez, C. L. (2010). Enfrentamento de problemas conceituais e de planejamento ao final da formação inicial. *Ciência & Educação*, 16(3), 723–733. DOI: [10.1590/S1516-73132010000300015](https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000300015)

Vieira, R. D., Melo, V. F., & Bernardo, J. R. R. (2014). Os procedimentos discursivos didáticos como saberes experienciais exemplares de um formador de professores de física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 31(2), 289–305. DOI: [10.5007/2175-7941.2014v31n2p289](https://doi.org/10.5007/2175-7941.2014v31n2p289)

Vital, A., & Guerra, A. (2014). A natureza da ciência no ensino de Física: estratégias didáticas elaboradas por professores egressos do mestrado profissional. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 31(2), 225–257. DOI: [10.5007/2175-7941.2014v31n2p225](https://doi.org/10.5007/2175-7941.2014v31n2p225)

Zanotello, M. (2011). Leitura de textos originais de cientistas por estudantes do ensino superior. *Ciência & Educação*, 17(4), 987–1013. DOI: [10.1590/S1516-73132011000400014](https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000400014)

Zuliani, S. R. Q. A., & Hartwig, D. R. (2009). A influência dos processos que buscam a autoformação: uma leitura através da fenomenologia e da semiótica social. *Ciência & Educação*, 15(2), 359–382. DOI: [10.1590/S1516-73132009000200008](https://doi.org/10.1590/S1516-73132009000200008)

Recebido em: 07.03.2018

Aceito em: 08.11.2018

APÊNDICE A: PROPOSTA DE QUESTIONÁRIO UTILIZADO NA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Proposta de Questionário

1) Comente sobre sua experiência na disciplina de Estágio Supervisionado.

2) Considerando a dinâmica da disciplina de estágio, quais atividades/momentos/situações que mais influenciaram (positiva ou negativamente) no processo elaboração de suas aulas?

3) Quais estratégias/fatores, que você buscou levar em consideração para a preparação/aplicação de suas aulas no período de regência? E comente sobre o resultado final após o término da regência?

4) Você levou em consideração os aspectos referentes à natureza do conhecimento científico na preparação de suas aulas? Comente sua resposta

5) Que importância você atribui, nas aulas do Ensino Médio, à abordagem de aspectos (ou discussões) sobre a natureza da ciência (ou processo de construção do conhecimento, ou História e Epistemologia)?

6) Enumere numa escala de 0 (mínimo) a 10 (máximo), cada um dos recursos didático listados (de a - h), considerando a dificuldade de implementar, a importância e a frequência, que de fato, você usou/utilizou para a preparação de suas aulas.

Recurso Didático	Dificuldade (Estágio)	Importância (Ideal)	Frequência (Ideal)	Frequência (Estágio)
a) Conteúdo de Física				
b) História da Física/Ciência				
c) Filosofia da Ciência				
d) Contextualização/Problematização				
e) Referencial Teórico				
f) Simulações/Experimentos				
g) Metodologia Ativa (IpC)				
h) Outros (cite)				