



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS REITOR JOÃO DAVID FERREIRA LIMA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

Sarah Orthmann Tavernard de Alencar

História, Filosofia e Sociologia da Ciência no Ensino da Física: formação e
prática docente de professores da educação básica

Florianópolis

2020

Sarah Orthmann Tavernard de Alencar

História, Filosofia e Sociologia da Ciência no Ensino da Física: formação e prática docente de professores da educação básica

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de mestre em Educação Científica e Tecnológica.
Orientador: Prof. Dr. Eduardo A. Terrazzan

Florianópolis

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Orthmann, Sarah

História, Filosofia e Sociologia da Ciência no Ensino da Física : formação e prática docente de professores da educação básica / Sarah Orthmann ; orientador, Eduardo Terrazzan, 2020.

271 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Ensino de Física. 3. Formação Docente. 4. Prática Docente. 5. Educação Básica. I. Terrazzan, Eduardo. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. III. Título.

Sarah Orthmann Tavernard de Alencar
História, Filosofia e Sociologia da Ciência no Ensino da Física: formação e
prática de professores da educação básica

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca
examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Ivã Gurgel, Dr.
Universidade de São Paulo (USP)

Prof. Juliano Camillo, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão de
curso que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Educação
Científica e Tecnológica.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof. Eduardo Adolfo Terrazzan, Dr.
Orientador

Florianópolis, 2020.

Dedico este trabalho a todos os que contribuem para o avanço da Ciência e da Educação no Brasil. Dedico, também, a meu grande amigo Guilherme Arnold, que caminhou comigo no início dessa jornada, e não mais me acompanha.

APRESENTAÇÃO

É difícil definir com exatidão o início dessa caminhada. Parece até injusto demarcar um único acontecimento que tenha colocado em mim inquietações, interesses e curiosidades a respeito da pesquisa em Ensino de Física e da construção do conhecimento científico no decorrer da história. Por certo, diversos momentos e conversas culminaram nesse interesse, sobretudo durante minha graduação.

Vou comentar sobre um, em especial, que me causou fascínio e, com certeza, trouxe-me uma infindável sede por conhecimento: na I Semana da Licenciatura em Física, o professor Luiz Arthury – que viria a ser meu orientador de TCC, mas que eu pouco conhecia naquele momento – realizou uma palestra sobre a Teoria do Big Bang e seu desenvolvimento histórico (amalgamado com aspectos da natureza do conhecimento científico), com ênfase no poder heurístico de tal teoria, decorrente da Teoria da Relatividade Geral de Einstein. Foi uma fala certeira em defesa do poder do conhecimento científico e sua valorização.

A partir disso, e em aulas de Eletrônica Básica que – mesmo sendo uma unidade curricular de caráter essencialmente tecnicista – envolveram discussões sobre a construção de conhecimentos de eletricidade, com o mesmo professor, desenvolvi minha primeira intervenção em escola pública utilizando História, Filosofia e Sociologia da Ciência. Enquanto meu objetivo era, em princípio, “apenas” discutir a natureza do conhecimento científico e suas relações com tecnologia e sociedade, surpreendi-me com a declaração de alunos que diziam ter “finalmente” compreendido os conceitos físicos envolvidos.

O potencial de utilizar esses elementos ficou evidente. Junto a isso, em disciplinas variadas do curso, entramos em contato com a pesquisa em Ensino de Física. Era fascinante conhecer o que já havia sido produzido, e as diversas possibilidades já conhecidas e validadas pela pesquisa. Mas uma inquietação não me abandonava: mesmo depois de meio século da existência de pesquisas na área com perspectivas tão inovadoras, continuamos nos deparando com uma realidade escolar essencialmente tradicional, desinteressante e excludente.

Meu primeiro passo foi estudar, empiricamente, livros didáticos e as concepções de ciência neles presentes, tema do meu TCC. Afinal de contas, tais livros costumam determinar o currículo a ser efetivado nas escolas. Mas ainda assim, a obtenção de materiais de qualidade não basta para a efetivação de uma educação

que propicie uma visão crítica e reflexiva sobre ciência e sociedade. Tudo isso depende de como as relações entre pessoas e conhecimento se estabelecem nas escolas.

Nesse sentido, os professores são os “guardiões” das inovações em suas salas de aula. Digo isso sem querer recair em uma culpabilização sobre os problemas da educação – reconhecendo que esses são muito complexos e envolvem diversas outras variáveis –, mas querendo valorizar o potencial dessa profissão tão importante, da qual, de fato, dependemos em grande medida para um avanço educacional e cultural. É por isso que considero tão importante a aproximação entre pesquisa e professores. É por isso que considero imprescindível a aproximação com esses indivíduos para uma relação de troca construtiva de experiências, conhecimentos, ideias e práticas.

É a soma desse interesse e confiança na melhoria do ensino por meio da utilização de História, Filosofia e Sociologia da Ciência, e a inquietação com a distância entre a pesquisa e a realidade escolar, que me traz à realização da presente pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos serão, de certa forma, cronológicos.

Primeiramente, agradeço a minha mãe, Eliana, por ter sido inspiração como autodidata ao gravar em minha mente, desde a infância, uma imagem diária de leitura e busca por conhecimento. Por jamais tentar definir ou julgar minha escolha de profissão, respeitando e apoiando minha decisão em todo o processo. Por me ensinar a importância de atuar profissionalmente em algo que me faça feliz. E, também, saiba (ou queira) ela ou não, ter sido um dos maiores exemplos em minha construção como feminista.

Em segundo lugar, aos condicionantes políticos sem os quais eu não teria acesso à educação superior. Refiro-me, aqui, à criação dos Institutos Federais e sua expansão, assim como sua política interna de incentivo à oferta de cursos de formação de formadores. Sem isso, não haveria educação superior pública e gratuita em minha cidade, o que possivelmente impossibilitaria minha formação em grau superior. Certamente, caso assim não fosse, eu não teria tido uma formação de tanta qualidade e tampouco ingressaria em uma Licenciatura em Física.

Nesse sentido, também, agradeço aos milhões de brasileiros que pagam impostos, oportunizando financeiramente a minha formação e a de diversos outros, assim como a realização de pesquisa científica no país.

Aos meus professores da graduação, por sua implacável dedicação e comprometimento profissional. Além disso, por sua humanidade e pela honrosa amizade que construímos, em especial a Luiz Fernando Morescki, Catia Barp Machado, Jaison da Maia, Luiz Arthur, Viviane Grimm e Eliane Spliter Floriani.

Ao meu companheiro, Marcos Danna, pelo amor, apoio, suporte, compreensão e incentivo imensuráveis. Por ter sido o meu chão durante todo esse processo.

Aos colegas de graduação e de mestrado, que se tornaram meus amigos. Pelas discussões, pelo compartilhado interesse pelo tema, pelos momentos de descontração. Em especial a Eliza, Iankie, Isabelle, André, Pamela, Cleiton, Thaís, Anabel, meninas do INOVAEDUC e Vilmarise, minha anja.

Ao meu irmão-de-outra-mãe, por tantas coisas que eu nem sei mencionar, João Otavio Garcia, e ao amigo do Nordeste que ganhamos, Lucas Albuquerque do Nascimento, formando o trio de eternos “Lindos da HFC”.

A minha segunda família – Cauana, Tânia e Carlão, pelo lar e pelo amor em muitos momentos desse processo. Ao meu outro irmão-de-outra-mãe Otávio, pelo mesmo motivo.

A minha também irmã-de-outra-mãe, Liv, pelo companheirismo nas lutas, nas conquistas e nos estudos.

Aos professores Demétrio Delizoicov e Luiz Peduzzi, por me receberem em seus grupos de estudo e possibilitarem tantos bons momentos e aprendizados.

Aos professores que aceitaram participar desta pesquisa, sem os quais ela não seria possível.

Aos professores Ivã Gurgel e Thaís Forato, pelas valiosas contribuições na qualificação do projeto. Junto a eles, aos professores Juliano Camillo e Fred Firmo, por aceitaram participar da banca final, além de terem propiciado conhecimentos e companheirismo ao longo do mestrado.

Às mulheres maravilhosas da Sala de Ciências, pelo companheirismo, apoio, paciência e compreensão durante a reta final da pesquisa.

É claro, e principalmente, a meu orientador, Eduardo Terrazzan, por compartilhar seus tantos conhecimentos e experiências comigo, e por dedicar-me tempo e paciência.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), pelo financiamento por meio da bolsa de mestrado, que tornou possível esta pesquisa.

A todos os que acreditam e lutam pela educação pública, gratuita e de qualidade.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma pesquisa cujo foco é a utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) no ensino da Física, com o objetivo caracterizar as possíveis relações entre a formação e a prática docente de um grupo de professores de Física do Ensino Médio relativamente à utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino da Física. O primeiro capítulo traz uma apresentação geral do trabalho, passando por sua justificativa e relevância, até apresentar sua estrutura. O segundo capítulo é destinado a apresentar alguns conceitos de História da Ciência e Ensino de Ciências enquanto dois campos do conhecimento, e suas relações (reais, desejáveis ou possíveis). O terceiro explicita as concepções sobre Formação Docente adotadas, especialmente a ideia de tal formação como um *continuum*. Neste mesmo capítulo, a Prática Docente é abordada a partir do referencial da Ergonomia do Trabalho Docente. O quarto capítulo traz, de certa forma, uma conexão entre os dois capítulos anteriores, ao abordar trabalhos mais recentes que trataram da formação e/ou da prática docente relativamente à utilização de HFSC no ensino, sendo o último capítulo destinado a apresentar os aportes da pesquisa, que funcionaram como conceitos sensibilizantes para sua estruturação. O quinto capítulo é dedicado a aspectos metodológicos da pesquisa, desde o aporte teórico escolhido (*Grounded Theory* Construtivista) até a estrutura da pesquisa em termos de seu Problema e Questões de Pesquisa. Essas Questões, por sua vez, conduzem aos Instrumentos de Pesquisa construídos. Há também, nesse capítulo, uma breve discussão a respeito da ética da pesquisa e da validação dos instrumentos. Em termos operacionais, investigamos a formação e a prática docente de 6 diferentes professores de Física atuantes em escolas públicas de Educação Básica da cidade de Jaraguá do Sul, a partir da realização de entrevistas e respostas obtidas em questionários. Para apresentar nossas análises e resultados, o sexto capítulo do texto foi dedicado a responder às Questões de Pesquisa, explicitando as ideias que os professores têm sobre a utilização de HFSC no ensino; as maneiras que seus processos de formação inicial contemplaram tal utilização; as vivências fora da graduação que contribuíram para o desenvolvimento de suas práticas na atualidade e, por fim, apresentar como são essas práticas, a partir de suas falas. Encerramos nossa pesquisa no sétimo capítulo, atendendo nosso objetivo ao caracterizar três diferentes tipos de relações entre a formação (no sentido amplo) e a prática docente do grupo de professores no que concerne a utilização de elementos de HFSC: relação reflexiva e crítica; relação de concordância idiossincrática e relação de reprodução não-reflexiva. Agradecemos à CAPES e à FAPESC pelo financiamento.

Palavras-chave: História, Filosofia e Sociologia da Ciência; Formação Docente; Prática Docente; Ensino da Física; Educação Básica.

ABSTRACT

The research here proposed has, as its focus, the utilization of elements of History, Philosophy and Sociology of Science (HFSC) in Physics teaching. The goal of mentioned research is to characterize the possible relations between High School Physics teachers' education and practice, relative to the utilization of elements of History, Philosophy and Sociology of Science in Physics teaching. The first chapter presents a general view of this work, going from its justificative and relevance to its structure. The second is destined to present few concepts towards History of Science and Science Teaching as two separate fields of knowledge, and their (real, desirable or possible) relations. The third is then destined to present the adopted Teacher Education conceptions, especially the idea of this as a continuum process. In this same chapter, Teacher Practice is approached by the reference of Work Ergonomy. The fourth chapter brings, in a way, a connection between the previous two: presents recent investigations about Teachers Education and/or Practice concerning the utilization of HFSC, and is also the last chapter destined to present our theoretical foundations, sensibilyzing concepts to the structuring of this research. The fifth chapter is dedicated to metodological aspects of the research, since the chosen theoretical background (Constructive Grounded Theory) to the structure of the research in terms of its research problem and questions. These questions, then, leads to the research instruments built. There is a brief discussion about research ethics and instruments validation. In operational terms, we investigated the Education and Practice of six different Physics teachers, active in Jaraguá do Sul's public Basic Education schools. That was possible through interviews and questionnaires. To present our analysis and results, the sixth chapter was dedicated to answer the Research Questions, clarifying the ideas that those teachers have about the utilization of HFSC in teaching; the ways through which their initial Education processes contemplated such use; the experiences out of gradschool that influenced their current practices and, finally, how such practices are, from what they told us. We then conclude our research in the seventh chapter, answering to our objetive when we characterize three different types of relations between Teacher Education (in a broad sense) and Practice: reflective and critical relation; idiosyncratic agreement relation; non-reflective reproduction relation. We thank CAPES and FAPESC for finantially supporting this research.

Key-words: History, Philosophy and Sociology of Science; Teacher Education; Teacher Practice; Physics Teaching; Basic Education.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Dificuldades no trabalho com HFC | 47 |
| Figura 2 – Tabela de argumentos categorizáveis em relação à HC-ECN (parte 1/3) | 57 |
| Figura 3 – Tabela de argumentos categorizáveis em relação à HC-ECN (parte 2/3) | 58 |
| Figura 4 – Tabela de argumentos categorizáveis em relação à HC-ECN (parte 3/3) | 59 |
| Figura 5 – Argumentos categorizáveis em relação à FC-ECN | 60 |
| Figura 6 – Argumentos categorizáveis em relação à HFC-ECN (parte 1/3)..... | 60 |
| Figura 7 – Argumentos categorizáveis em relação à HFC-ECN (parte 2/3)..... | 61 |
| Figura 8 – Argumentos categorizáveis em relação à HFC-ECN (parte 3/3)..... | 62 |
| Figura 9 – Argumentos categorizáveis em relação à HFSC-ECN | 62 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|-----|
| Quadro 1 – Classificação de obstáculos superáveis e a contornar na transposição didática da História da Ciência para a Educação Científica | 50 |
| Quadro 2 – Questões de pesquisa..... | 72 |
| Quadro 3 – Fontes e instrumentos previstos para responder Questões de Pesquisa | 74 |
| Quadro 4 – Universo potencial da pesquisa..... | 75 |
| Quadro 5 – Síntese sobre a formação e a prática docente dos sujeitos de pesquisa | 115 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1 – Cultura do Ensino de Física necessária para a implementação de HFC em comparação à cultura como atualmente é..... | 52 |
| Tabela 2 – Comparação entre atitudes e crenças de professores de Física necessárias para ensinar HFC àquelas encontradas empiricamente. | 53 |
| Tabela 3 – Comparação entre o necessário desenvolvimento de currículos e normas e seu estado atual. | 53 |
| Tabela 4 – Comparação entre o conteúdo de HFC desejável em livros-texto e seu estado atual..... | 54 |
| Tabela 5 – Identificação de respostas aos questionários e transcrições das entrevistas | 76 |
| Tabela 6 – Coesão da Pesquisa: relação entre segmentos do texto | 113 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- BNCC – Base Nacional Comum Curricular
- Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- EC – Ensino de Ciências
- ECN – Ensino de Ciências da Natureza
- ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio
- Eneq – Encontro Nacional de Ensino de Química
- EM – Ensino Médio
- ERLE – Estudo de Revisão de Literatura Especializada
- FAPESC – Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina
- FC – Filosofia da Ciência
- FIQP – Fontes e Instrumentos previstos para responder Questões de Pesquisa
- GT – *Grounded Theory*
- HC – História da Ciência
- HFC – História e Filosofia da Ciência
- HFSC – História, Filosofia e Sociologia da Ciência
- HU – Unidade Hermenêutica (*Hermeneutic Unit*)
- INOVAEDUC – Grupo de Estudos, Pesquisas e Intervenções "Inovação Educacional, Práticas Educativas e Formação de Professores"
- NIEHCC – Núcleo de Investigação em Ensino, História da Ciência e Cultura
- NdC – Natureza da Ciência
- OC – Obstáculos a Contornar
- OS – Obstáculos Superáveis
- PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
- PltP1 – Professora 1 (Pesquisa-Piloto)
- PltP2 – Professora 2 (Pesquisa-Piloto)
- PltP3 – Professor 3 (Pesquisa-Piloto)
- PltP4 – Professora 4 (Pesquisa-Piloto)
- P1 – Professor 1
- P2 – Professor 2
- P3 – Professora 3
- P4 – Professor 4

P5 – Professor 5

P6 – Professora 6

PPGECT – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica

Q1 – Questão de Pesquisa 1

Q2 – Questão de Pesquisa 2

Q3 – Questão de Pesquisa 3

Q4 – Questão de Pesquisa 4

Snef – Simpósio Nacional de Ensino de Física

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UFMS – Universidade Federal de Santa Maria

UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 21 |
| 1.1 PERSPECTIVA METODOLÓGICA..... | 23 |
| 1.2 A ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO | 26 |
| 2 HISTÓRIA, FILOSOFIA E SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA (HFSC) E O ENSINO DE CIÊNCIAS | 28 |
| 2.1 História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) | 28 |
| 2.2 Ensino de Ciências..... | 32 |
| 2.3 Aproximações entre os campos de conhecimento..... | 33 |
| 3 FORMAÇÃO E PRÁTICA DOCENTE..... | 37 |
| 3.1 A Prática Docente à luz da Ergonomia do Trabalho Docente | 42 |
| 4 HFSC e Ensino: contribuições de trabalhos recentes..... | 46 |
| 5 A <i>GROUNDLED THEORY</i> CONSTRUTIVISTA E A ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA..... | 66 |
| 5.1 ESTRUTURA DA PESQUISA | 72 |
| 5.1.1 Problema de Pesquisa..... | 72 |
| 5.1.2 Questões de Pesquisa..... | 72 |
| 5.1.3 Instrumentos de Pesquisa | 73 |
| 5.1.4 Recorte | 74 |
| 5.2 Ética na pesquisa..... | 76 |
| 5.3 Validação dos instrumentos | 77 |
| 6 ANÁLISES E CONSTATAÇÕES | 79 |
| 6.1 Que ideias um grupo de professores de Física atuantes na Educação Básica costumam manifestar a respeito da utilização de elementos de História, Filosofia e sociologia da Ciência no ensino? | 80 |
| 6.2 Que lembranças um grupo de professores de Física hoje atuantes na Educação Básica compartilham sobre as maneiras por meio das quais seus | |

| | |
|---|-----|
| processos de formação inicial contemplaram estudos sobre o tratamento de História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino da Física? | 83 |
| 6.2.1 Disciplinas específicas para o tratamento de HFSC..... | 83 |
| 6.2.2 Disciplinas específicas de Física | 87 |
| 6.2.3 Disciplinas específicas de Ensino de Física | 89 |
| 6.2.4 Aspectos gerais da formação inicial | 90 |
| 6.3 Que vivências constituintes da formação de um grupo de professores de Física atuantes na Educação Básica costumam influenciar a incorporação e as formas de utilização de elementos de HFSC em sua prática docente? | 92 |
| 6.4 De que formas um grupo de professores de Física atuantes na Educação Básica têm incluído e utilizado elementos de História e Filosofia da Ciência em suas práticas didático-pedagógicas? | 97 |
| 7 RESULTADO E CONCLUSÃO | 113 |
| 7.1 Respondendo ao Problema de Pesquisa..... | 113 |
| 7.2 Respondendo ao Objetivo de Pesquisa... .. | 117 |
| 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 120 |
| REFERÊNCIAS | 126 |
| APÊNDICE A – Questionário para Professores de Física da Educação Básica | 135 |
| APÊNDICE B – Roteiro de Entrevista para Professores de Física da Educação Básica..... | 137 |
| APÊNDICE C – Roteiro de Observação de Aula | 139 |
| APÊNDICE D – Fontes e Instrumentos previstos para responder Questões de Pesquisa (FIQP)..... | 143 |
| APÊNDICE E – Respostas do Professor 1 (P1) ao Questionário | 145 |
| APÊNDICE F – Transcrição da Entrevista com Professor 1 (P1)..... | 147 |
| APÊNDICE G – Respostas do Professor 2 (P2) ao Questionário..... | 163 |
| APÊNDICE H – Transcrição da Entrevista com Professor 2 (P2)..... | 165 |

| | |
|--|-----|
| APÊNDICE I – Respostas da Professora 3 (P3) ao Questionário | 193 |
| APÊNDICE J – Transcrição da Entrevista com Professora 3 (P3) | 195 |
| APÊNDICE K – Respostas do Professor 4 (P4) ao Questionário | 217 |
| APÊNDICE L – Transcrição da Entrevista com Professor 4 (P4) | 219 |
| APÊNDICE M – Respostas do Professor 5 (P5) ao Questionário | 237 |
| APÊNDICE N – Transcrição da Entrevista com Professor 5 (P5)..... | 239 |
| APÊNDICE O – Respostas da Professora 6 (P6) ao Questionário..... | 253 |
| APÊNDICE P – Transcrição da Entrevista com Professora 6 (P6)..... | 255 |
| APÊNDICE Q – Respostas da Professora 7 (P7) ao Questionário..... | 267 |
| APÊNDICE R – Termo de Consentimento Livre Individual..... | 269 |

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta, como foco de investigação, a utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) no ensino da Física.

A **justificativa dessa temática** reside, principalmente, nas contribuições à formação dos estudantes que são atribuídas à utilização de HFSC no ensino. Matthews (1995) resume isso no trecho a seguir, afirmando que as mencionadas áreas (HFSC):

[...] podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do 'mar de falta de significação' que se diz ter inundado as salas de aula de ciências (MATTHEWS, 1995, p. 165).

As contribuições supracitadas, ainda que de forma superficial, resumem a importância da temática para o ensino de Ciências, o que será aprofundado no primeiro capítulo. O que importa, nesse primeiro momento, é sinalizar que diversos pesquisadores na área de ensino – como exemplo, tomamos os trabalhos, em ordem cronológica, de Robilotta (1988); Prado (1989); Matthews (1994); Barra (1998); Peduzzi (1998); Carvalho e Vannuchi (2000); Peduzzi (2001); Adúriz-Bravo (2002); Paruelo (2003); Acevedo (2005); Silva (2006); Forato (2009); Pena e Ribeiro Filho (2009); Rudge, Howe (2009); Takimoto (2009); Carvalho e Sasseron (2010); Villani, Dias e Valadares (2010); Kapitango-A-Samba (2011); Höttecke e Silva (2011); Forato, Pietrocola e Martins (2011); Höttecke, Henke e Riess, (2012); Teixeira, Greca e Freire Jr (2012); Moura (2014); Martins (2015); Moura e Guerra (2016) – que têm defendido a utilização de elementos de HFSC em sala de aula. Aí reside a importância da aproximação do Ensino de Ciências com tais áreas.

No entanto, embora um considerável consenso no âmbito das proposições, Silva (2006) denuncia uma falta de correspondência no âmbito da prática de sala de aula. Isso é corroborado pela colocação de Martins (2007)¹:

A relevância da História e da Filosofia da Ciência para a pesquisa em ensino de Ciências, sob diversos aspectos, tem sido apontada com bastante frequência na literatura especializada da área. A necessidade de incorporação de elementos históricos e filosóficos no Ensino Médio chega a

¹ É evidente que esses estudos são datados de mais de uma década. No entanto, não encontramos pesquisas depois da realizada por Martins (2006) que forneçam novos dados empíricos e informações sobre a presença de HFSC em sala de aula. As pesquisas recentes continuam a denunciar a falta de efetivação da utilização desses elementos. Embora o cenário certamente tenha sofrido mudanças, conforme evidenciamos no capítulo 4, ainda é consentâneo afirmar que essa deficiência permanece de maneira geral na realidade escolar brasileira.

ser praticamente consensual [...]. No entanto, os professores de Ensino Médio dificilmente incorporam esse tipo de conhecimento em suas práticas. (MARTINS, 2007, p. 112).

Teixeira, Greca e Freire Jr. (2012) apontam resultados também nessa direção, mas tratando especificamente da pesquisa em ensino com essa preocupação: ao fazer um levantamento de pesquisas em ensino sobre HFSC, identificaram que a maior parte não se dedica à utilização desses aspectos para o ensino da Física, nem realizam pesquisas empíricas com a utilização de HFSC no ensino.

No âmbito da pesquisa em ensino, isso vem mudando nas últimas décadas. Os pesquisadores de HFSC e ensino têm efetivado pesquisas empíricas, sobretudo no contexto da formação de professores. No entanto, percebe-se que esses professores, ainda que tenham tido algum preparo durante a sua formação relativamente à utilização de HFSC, continuam não incluindo essa prática em suas aulas. De acordo com Martins (2007):

A simples consideração de elementos históricos e filosóficos na formação inicial de professores das áreas científicas – ainda que feita com qualidade – não garante a inserção desses conhecimentos nas salas de aula do ensino básico, tampouco uma reflexão mais aprofundada, por parte dos professores, do papel da HFC para o campo da didática das Ciências. As principais dificuldades surgem quando pensamos na utilização da HFC para fins didáticos, ou seja, quando passamos dos cursos de formação inicial para o contexto aplicado do ensino e aprendizagem das Ciências (MARTINS, 2007, p. 115, grifo nosso).

Isso é reiterado por Oliveira e Silva (2011) e evidencia que há fatores que extrapolam o âmbito da educação superior, relacionando-se com ele, mas que residem, essencialmente, na dimensão da escola.

Tal situação confirma a **relevância** acadêmica de se estudar possibilidades efetivas da utilização de HFSC no ensino das Ciências da Natureza na Educação Básica, em especial no ensino de Física, na **Educação Básica**, assim como os condicionantes para que a ocorrência dessas práticas. Diante disso, estabelecemos² como objetivo desta pesquisa a *caracterização de possíveis relações entre a formação*

² Aproveitamos esse momento introdutório para fazer um esclarecimento sobre a linguagem utilizada na redação desta pesquisa. No tratamento de situações que remetem a escolhas teóricas e metodológicas, acertadas em conjunto entre pesquisadora e orientador, *utilizaremos* o tempo verbal correspondente ao plural da primeira pessoa (nós escolhemos, realizamos, compreendemos...). Porém, alguns momentos da escrita remetem a situações restritas à experiência individual da pesquisadora, como ao tratar das entrevistas realizadas e da relação estabelecida com os participantes de pesquisa, ou das dificuldades pessoais na elaboração do texto. Nesses momentos, *utilizarei* o tempo verbal correspondente ao singular da primeira pessoa, embora sejam situações menos presentes. Outros momentos do texto, além disso, não dizem respeito diretamente à pesquisa realizada, como ao apresentar aportes teóricos ou pesquisas de terceiros. Em tal situação, faz mais sentido utilizar a terceira pessoa.

e a prática docente de professores de Física do Ensino Médio relativamente à utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino da Física.

1.1 PERSPECTIVA METODOLÓGICA

As escolhas metodológicas de uma pesquisa são sempre reflexo direto ou indireto das concepções do investigador acerca do próprio processo de investigação; depende de seus posicionamentos ontológicos e epistemológicos.

Por isso, antes de uma exposição direta da pesquisa, vale expor os posicionamentos³ que permeiam cada decisão tomada ao longo do trabalho.

Partimos de uma posição ontológica realista, ou seja, entendemos que nosso objeto de estudo existe independentemente de nós; a utilização de elementos de HFSC no ensino da Física configura-se como um fenômeno social, causado pela humanidade, não natural, e ocorre de determinadas formas independentemente de nossa investigação (até o momento em que ela é realizada).

Isso não significa dizer, no entanto, que nossa investigação não tenha influência sobre tais fenômenos – essa seria uma posição um tanto quanto ingênua, para nós.

Justamente por nosso objeto se tratar de um fenômeno causado pela humanidade, é possível (e até provável) que ele se altere só pelo fato de o investigarmos.

Admitimos, assim, o processo de construção de conhecimento como um processo envolvendo tanto a experiência, parte do real, quanto o que parte de nós,

³ Essa exposição não tem como objetivo realizar uma defesa argumentativa da posição ontológica adotada como tese, até por não dispormos do rigor filosófico exigido para isso. Seu intuito é, sobretudo, firmar um compromisso ético em nossa pesquisa, buscando alcançar o máximo de transparência possível, para que o leitor saiba o posicionamento tomado por base. Por isso, praticamente não são trazidos referenciais dedicados a essa discussão ou um grande aprofundamento, pois entendemos sua ínfima contribuição para o problema que, de fato, buscamos atacar.

sujeitos contextualizados. Posicionamento que se aproxima do realismo crítico, apresentado por Hessen⁴:

[...] se o racionalismo deriva tudo do pensamento e o empirismo deriva tudo da experiência, devemos contrapor a ambos os resultados da psicologia que apontam para uma mescla de conteúdos intuitivos e não-intuitivos na consciência, para uma atuação conjunta de fatores racionais e empíricos no conhecimento humano (HESSEN, 2000 [1924]).

Entendemos, ademais, ser possível conhecer o nosso objeto – e isso dá sentido à nossa investigação – embora nunca consigamos afirmar com certeza que chegamos à “verdade” sobre o fenômeno estudado. Supomos a existência de uma verdade, a qual buscamos nos aproximar o máximo possível ao longo desse processo, mas compreendemos as limitações.

Nosso posicionamento é, portanto, mais próximo do realismo crítico, no qual podemos incluir um critério temporal para a verdade – pensar em “verdades históricas”. O que sabemos pode ser verdade hoje, mas amanhã poderemos saber mais (ou encontrar limitações em nossas explicações, não percebidas em um momento anterior).

As limitações são intrínsecas à busca por conhecimento, pois o processo de pesquisa é, em grande medida, interpretativo. As informações coletadas/construídas ao longo da pesquisa partem da interpretação dos próprios agentes sociais envolvidos aos fenômenos sociais estudados; a análise feita pela pesquisa é ancorada em nossas interpretações como pesquisadores.

As interpretações que nós, sujeitos do conhecimento, construímos ao longo do processo de pesquisa não são neutras e dependem de uma série de questões sócio-histórico-culturais: as pessoas com as quais tivemos contato; as maneiras como nos constituímos como sujeitos; os estudos realizados até então; o momento histórico, político e social vivido; e, é claro, nossas posições ideológicas. A própria delimitação de nosso objeto de estudo é condicionada por todo o percurso histórico que a pesquisa na área teve, até aqui. Ter ciência das mencionadas influências no processo

⁴ Trazemos o Hessen (2000 [1924]) em concordância, especificamente, com os pontos aqui citados. Neste caso, a atuação amalgamada de fatores provenientes do sujeito e de fatores que provém do objeto, em sua interação no processo de conhecimento. Isso não significa, no entanto, que são fatores rigidamente separados ou sequer passíveis de separação, pois sua existência está condicionada ao próprio processo, à própria relação que estabelecem, sem a qual nem faria sentido aqui abordá-los. Como em uma conversa entre dois sujeitos há falas de um e de outro, mas sozinhas não adquirem sentido e, sem o outro, sequer seriam. Fleck (2010 [1935]) apresenta os conceitos conexões ativas e conexões passivas, que se aproximam da ideia aqui apresentada. Além disso, entendemos que o que sabemos “mais” está necessariamente limitado ao que é, de fato, estudado, sem a pretensão de chegar a generalizações sobre todo o mundo.

investigativo permite estar atento aos seus possíveis efeitos à pesquisa, explicitando-os e problematizando-os em um comprometimento com a qualidade da análise feita.

Entendemos que, da mesma forma, as interpretações dos agentes sociais sobre os fenômenos sociais estão condicionadas por questões como as comentadas no parágrafo anterior, e acabam por determinar esses fenômenos – os agentes sociais agem de certas formas e não de outras de acordo com o que acreditam, com seu contexto sócio-histórico-cultural e com outros aspectos condicionantes de suas vidas, muitas vezes não acessíveis a nós no momento da pesquisa. Isso evidencia a complexidade dos fenômenos sociais, e a dificuldade de compreendê-los a partir da ótica de uma única e determinada teoria ou “grande narrativa”.

Por reconhecer essa complexidade, utilizamos o aporte metodológico da *Grounded Theory* ou Teoria Fundamentada Construtivista, que busca construir explicações para o fenômeno de estudo a partir das informações disponíveis, construídas ao longo do processo de pesquisa, sem se limitar, “de partida”, por uma narrativa de análise⁵. Apresentaremos com maior aprofundamento tal aporte no capítulo 5, dedicado aos aspectos metodológicos da pesquisa.

No entanto, construir uma explicação partindo de informações ou dados (em certa medida, indutiva) não significa dizer, é claro, que esse seja um processo neutro. Estamos carregados de teoria, conforme apresentado nos parágrafos anteriores, e a própria coleta/construção e seleção de dados já se baseia nessa carga teórica. Nesse sentido, trabalhamos com a ideia de conceitos sensibilizantes presente na *Grounded Theory* Construtivista, os quais nos dão condições e fundamento para guiar a investigação.

Em resumo: a pesquisa é construída com base em teorizações e ideias *a priori*. Delimitamos nosso foco, objetivo e questões de pesquisa a partir de uma determinada visão de mundo – uma visão que defende a criticidade e autonomia como objetivos da educação científica, e entende a utilização de HFSC como propiciadora ao desenvolvimento de tais objetivos. Para olhar ao mundo, necessitamos de aportes teóricos para nos sensibilizar (*conceitos sensibilizantes*) e nos dar condições para a realização da investigação aqui proposta. A partir disso, construímos, junto aos

⁵ O que nos permite ir além de (não ficar delimitados por) nossos aportes teóricos são justamente os dados coletados/construídos na pesquisa – ao nos debruçarmos sobre eles, ficamos abertos ao estabelecimento de relações que os aportes teóricos “sozinhos” não permitiriam identificar.

sujeitos da pesquisa, os dados. O nosso referencial da *Grounded Theory* Construtivista exige respostas pautadas – **enraizadas** – nesses dados, construindo, assim, uma teorização explicativa *a posteriori*. A importância disso relaciona-se a um comprometimento com os dados, na tentativa de trazer à luz tudo o que eles podem nos explicar sobre o fenômeno estudado, ainda que isso não seja contemplado por ideias e teorizações já conhecidas antes da realização da pesquisa (ou seja, ainda que eles extrapolem nossos aportes teóricos anteriores).

Esses aportes teóricos ou conceitos sensibilizantes, que permitiram o desenho de nossa pesquisa e deram subsídios para nossa análise, são apresentados nos primeiros capítulos. Para nortear sua leitura do presente trabalho, na seção abaixo, apresentamos brevemente a estrutura do texto e os pontos principais que são tratados em cada seção.

1.2 A ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Acima, apresentamos o objetivo de nossa pesquisa: caracterizar as possíveis relações entre a formação e a prática docente de professores de Física do Ensino Médio relativamente à utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino da Física. Com base nesse objetivo, desenvolvemos nosso problema e nossas Questões de Pesquisa. Apresentamos essas elaborações em detalhe no capítulo 5 – mas, por ora, faz-se necessário comentar alguns aspectos essenciais à nossa investigação.

Os primeiros aspectos essenciais são a **formação docente** e a **prática docente**. Para compreender como essas duas dimensões (não necessariamente separadas, como veremos) se relacionam, é imprescindível ter um entendimento sobre cada uma. O capítulo 3 cumpre essa função, ao abordar referenciais sobre a formação docente e a prática docente, explicitando a perspectiva adotada no trabalho.

Essas relações sob foco de investigação dizem respeito a um aspecto específico da formação e da prática docente: **a utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) no ensino da Física**. O capítulo 2 apresenta, brevemente, os campos de HFSC e de Ensino de Ciências (o qual abrange o ensino de Física), demonstrando como e por que se relacionam. Aqui, trazemos trabalhos que argumentam a favor dessa aproximação.

O capítulo 4 traz uma **revisão de trabalhos recentes sobre HFSC e ensino**, abrangendo tanto questões de formação quanto de prática docente. Conforme indicação dos membros da banca de qualificação do projeto de pesquisa, optamos por realizar uma revisão não-sistemática e mais ampla, para abarcar mais trabalhos com enfoque similar ao nosso.

O capítulo 5, então, dedica-se à apresentação de nosso aporte metodológico, a Grounded Theory Construtivista. Desta forma, são explicitados os processos de nossa investigação qualitativa. Também nesse capítulo, em correspondência à estrutura da pesquisa em termos de objetivo, problemas e questões de pesquisa, são esclarecidos os instrumentos para coleta/construção das informações que elaboramos e utilizamos neste estudo.

A partir disso, então, apresentamos **as análises e os resultados** propiciados pela pesquisa no capítulo 5.

Boa leitura!

2 HISTÓRIA, FILOSOFIA E SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA (HFSC) E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Neste primeiro capítulo, discutiremos sobre (possíveis) aproximações entre os campos de conhecimento de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) e o Ensino de Ciências ocorridas em décadas recentes.

Para isso, é importante caracterizar, mesmo de forma mais generalista, cada um desses campos do conhecimento e seus respectivos objetos e abordagens de investigação, o que nos ajuda a compreender suas importantes relações.

Começaremos discorrendo sobre o primeiro campo, com base na ideia de História da Ciência (ou das Ciências⁶), para então elucidar a inclusão da Filosofia e da Sociologia da Ciência em sua denominação aqui adotada.

2.1 HISTÓRIA, FILOSOFIA E SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA (HFSC)

Ao introduzir História da Ciência, Afonso-Godfarb (2004) ressalta que a compreensão de tal expressão não pode ser dada pela simples junção de significados dos termos “história” e “ciência”, separadamente, e então colocados juntos. Argumenta sobre as íntimas relações entre a História e a Filosofia da Ciência: a História da Ciência se inicia e se dá por meio de debates e disputas entre ideias do que é a própria Ciência – e aqui se exprime a dimensão filosófica que permeia o campo. Um campo de estudos como a História da Ciência já pressupõe a determinação de seu objeto de investigação (Ciência, a ciência ou ciências), discussão que reside no âmbito da Filosofia.

Nesse sentido, o epistemólogo Imre Lakatos faz uma defesa parecida, segundo o qual “*A filosofia da Ciência sem a história da Ciência é vazia; a história da Ciência sem a filosofia da Ciência é cega*” (LAKATOS, 1983, p. 107). Ou seja, enquanto a filosofia da Ciência guia o olhar da história da Ciência, atribuindo significados ao que é estudado, sua estrutura só faz sentido em correspondência com o aporte da história da Ciência.

George Canguilhem (2012 [1968]), ao discorrer sobre o objeto da história das ciências, aponta diferentes razões para sua existência:

⁶ Não temos, aqui, a pretensão de delinear um limite claro entre ciência e não-ciência. Basta, por ora, evidenciar que ao falar de HFSC, Natureza da Ciência, atividade científica ou o próprio Ensino de Ciências, nos referimos às Ciências da Natureza (Física, Química, Biologia e campos relacionados).

Há três razões para fazer a história das ciências: histórica, científica e filosófica. A razão histórica, extrínseca à ciência, entendida como discurso verificado sobre um setor delimitado da experiência, reside na prática das comemorações, no fato das rivalidades em pesquisa de paternidade intelectual, nas querelas de prioridade [...]. Essa razão é um fato acadêmico, ligado à existência e à função das Academias e à multiplicidade das Academias nacionais. Existe uma razão mais expressamente científica, experimentada pelos estudiosos enquanto pesquisadores e não acadêmicos. Aquele que consegue um resultado teórico ou experimental até então inconcebível, desconcertante para seus pares contemporâneos, não encontra nenhuma sustentação, por falta de comunicação possível, na cidade científica. E porque estudioso, ele deve acreditar na objetividade de sua descoberta, ele pesquisa se porventura o que ele pensa não já teria sido pensado. É procurando fazer crer em sua descoberta no passado, por não poder momentaneamente fazê-lo no presente, que um inventor inventa seus predecessores. [...] Enfim, **a razão propriamente filosófica se deve ao fato de que, sem referência à epistemologia, uma teoria do conhecimento seria uma meditação no vazio e que, sem relação com a história das ciências, uma epistemologia seria um duplê perfeitamente supérfluo da ciência sobre a qual ela pretenderia discorrer** (CANGUILHEM, 2012 [1968], p. 4, grifo nosso).

Evidencia-se, assim, a impossibilidade de abordar História da Ciência ou Filosofia da Ciência de maneiras verdadeiramente separadas, e é nesse sentido que as incluímos em nossa sigla adotada. Isso é evidenciado pela própria história da História da Ciência como campo de conhecimento.

Um marco considerável para a consolidação da História da Ciência como campo do conhecimento foi a fundação da *History Of Science Society*, por George Sarton e Lawrence Joseph Henderson em 1924, para apoiar a publicação da *ISIS*, revista de História da Ciência fundada por Sarton em 1912. Aqui, houve um tipo de institucionalização da História da Ciência. Para que isso ocorresse, Canguilhem comenta:

O nascimento da história das ciências como gênero literário, no século XVIII, supunha condições históricas de possibilidade, a saber, duas revoluções científicas e duas revoluções filosóficas, porque duas eram necessárias. Em matemática, a geometria algébrica de Descartes, depois o cálculo do infinito de Leibniz-Newton; em mecânica e cosmologia, os Princípios de Descartes e os Principia de Newton. Em filosofia, e mais exatamente em teoria do conhecimento, isto é, em teoria do fundamento da ciência, o erratismo cartesiano e sensualismo de Locke. Sem Descartes, sem quebra da tradição, uma história da ciência não pode começar. Mas, segundo Descartes, o saber é sem história. É preciso Newton, e a refutação da cosmologia cartesiana, para que a história, ingratitude do começo reivindicado contra origens rejeitadas, apareça como uma dimensão da ciência (CANGUILHEM, 2012 [1968], p. 10).

Isso evidencia a não neutralidade e condicionamento contextual e social da própria História da Ciência como campo de conhecimento. Em seu início, o projeto positivista influencia demasiadamente sua forma de “contar” ciência, refletindo um interesse de encontrar critérios que, de forma eficaz e metódica, a pudessem

diferenciar de outras maneiras de conhecer (justificando, pode-se dizer, sua excelência em comparação com estes). É aqui que surgem os mitos e as visões estereotipadas dos cientistas, buscando reforçar a objetividade (em oposição a subjetividades) do empreendimento científico. E, se a ciência é tida como objetiva, pouco influenciada por subjetividade, pouco importa tratar seu contexto social, histórico, político ou econômico. No paradigma positivista, dizer o que era a ciência se colocava como ponto-chave, e pouca ou nenhuma importância era dada a um aporte histórico factual como fundante da narrativa desenvolvida. Nessa corrente, eram comuns abordagens anacrônicas⁷ e focadas no progresso científico.

Notadamente, no entanto, caracterizar a ciência de maneira tão metódica e, portanto, restrita, apresenta diversas limitações ao lançar mão de investigações científicas concretas. A partir da década de 1930 começa a surgir uma epistemologia histórica, na qual é fortalecida e defendida a seguinte ideia: para desenvolver uma teoria do conhecimento, é necessária a correspondência com o que mostra a história (justamente por identificar as limitações do pensamento positivista em se sustentar como tese que corresponde ao que *realmente ocorre* nas investigações científicas). Nomes como Gaston Bachelard, Ludwik Fleck, Imre Lakatos e Thomas Kuhn, este segundo já na década de 1960, ganham destaque. Sobretudo com Fleck e Kuhn, a dimensão social da ciência passa a ser reconhecida: “O processo de conhecimento representa a atividade humana que mais depende das condições sociais, e o conhecimento é o produto social por excelência” (FLECK, 2010 [1935], p. 85).

A partir disso, em uma época posterior à mencionada, passa a ganhar força no campo da História da Ciência a abordagem denominada contextual. Nomes fortes

⁷ Nas décadas de 1970 e 1980, tornou-se comum o uso dos termos ‘*whig*’ ou ‘*whiggish*’ por historiadores da ciência para se referir a escritas históricas centradas no presente. Esses termos foram cunhados por Herbert Butterfield, professor da Universidade de Cambridge que desempenhou importante papel para o estabelecimento da História da Ciência como disciplina acadêmica, em 1931. O autor se referia a “*what we call the Whig interpretation, reading history backwards*”, trazendo objeções a histórias que celebravam o triunfo (fruto de progresso) de instituições e liberdades constitucionais inglesas, entendendo que uma contínua tradição histórica inglesa culminara no parlamento na forma de seu presente. Essas narrativas concentravam-se mais nas similaridades do que nas diferenças entre instituições do passado e do presente, sem adotar uma postura crítica, tomando como princípio a imparcialidade, em relação a suas fontes. (JARDINE, 2003). Assim, essas escritas favoreciam protestantes, o partido dos Whigs e a Igreja da Inglaterra, exaltando revoluções bem-sucedidas e produzindo “uma história que seja a ratificação, senão a glorificação, do presente” (BUTTERFIELD apud PRESTES, 2010, p. 2). “Tal denominação foi inspirada na prática de um partido político na Grã-Bretanha, que moldava a história com a finalidade de substanciar o próprio poder. A história funcionava como um recurso político para legitimar a autoridade” (FORATO, 2009, p. 20). Isso tudo enfatiza, mais ainda, a não-neutralidade das próprias narrativas históricas.

dessa abordagem são Bruno Latour, David Bloor, Paul Forman e Peter Galison. Aqui, o enfoque sai dos fatores tidos como internos da ciência para o seu desenvolvimento, mas a importância maior é dada ao contexto de desenvolvimento do conhecimento científico e sua dimensão social e cultural como seus determinantes.

Esse contraste entre abordagens tidas como internalistas (“de dentro” da ciência) ou externalistas (sobre seu contexto), parece ser algo bastante presente no desenvolvimento histórico do campo da História da Ciência. Seja lá qual for a abordagem adotada, e considerando, inclusive, as tentativas atuais de superação desse dualismo bipolar, tornou-se inegável a dimensão social e contextual do desenvolvimento da Ciência (assim como da própria História da Ciência). Daí, elucidase a pertinência (ou necessidade) de incluir o “S” em nossa denominação do campo: História, Filosofia e Sociologia da Ciência⁸.

Em relação às mudanças ocorridas ao longo do tempo no campo de História da Ciência, Gravoglu (2007) aponta:

A história da ciência, hoje, tem se mostrado dramaticamente diferente do que seus pais fundadores imaginaram. Seu desenvolvimento tem sido marcado por decepções, assim como contribuições, por meio das quais nós acabamos por entender a extrema complexidade de desenvolvimentos científicos. Enquanto tem se tornado cada vez mais claro como fatores cognitivos, sociais, ideológicos e políticos interagem no desenvolvimento da ciência, o grande sonho da síntese intelectual permanece em aberto (GRAVOGLU, 2007, p. 3, tradução nossa)

Ou seja, ainda que em meio a tantas controvérsias presentes no campo,

há, claramente, um envolvimento comum no objetivo entre historiadores da ciência de diversos tipos diferentes, que é contribuir para uma melhor reflexividade sobre ciência, realçar os aspectos morais e edificadores da ciência, nos lembrar que escolhas sociais estão no núcleo da ciência e salientar os aspectos comunais da história da ciência, incluindo a necessidade de acessibilidade pública ao conhecimento (GRAVOGLU, 2007, p. 4, tradução e grifo nossos)

Com base afirmações acima destacadas sobre o campo de História da Ciência, denominado por nós por HFSC por estar amalgamado com aspectos

⁸ Com base nisso, justificamos e esclarecemos nossa utilização da expressão “História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)” para nos referirmos aos estudos sobre ciências, pois são áreas amalgamadas. Alguns autores utilizam apenas História e Filosofia da Ciência (HFC) e, outros, apenas História da Ciência (HC). Por entender que não há neutralidade filosófica em tais campos e eles sempre se referem a uma atividade localizada socialmente, ainda que os autores aqui citados não utilizem a mesma denominação, em nosso corpo de texto sempre utilizaremos HFSC. Isso não significa, no entanto, desprezar as particularidades de cada uma das áreas de estudo. Entendemos que o campo de investigação de História da Ciência tem características próprias e se diferencia, por exemplo, dos estudos específicos de Filosofia da Ciência (uma brilhante discussão sobre isso é feita por Kuhn, 1977). Como nosso enfoque é no ensino, utilizamos a expressão que junta todos esses campos por considerar que, embora com práticas e tradições específicas de cada um, seus conhecimentos e objetos de estudos são indissociáveis.

filosóficos e sociais, podemos refletir sobre as contribuições que esse campo do conhecimento tem (ou pode ter) para o Ensino de Ciências, tratado na próxima seção.

2.2 ENSINO DE CIÊNCIAS

Há certo consenso sobre a consolidação da área da pesquisa em Ensino de Ciências, e sua origem remete às décadas de 1960 e 1970. Nardi e Almeida (2007), ao entrevistar 24 pesquisadores reconhecidos na área de Ensino de Ciências, identificaram os principais fatores que lhe deram origem, entre os quais está a implementação dos projetos de ensino. Tendo como pano de fundo político e histórico a corrida espacial entre Estados Unidos e União Soviética, a formação de “bons cientistas” tornou-se capital político naquele contexto, e isso impulsionou a criação dos mencionados projetos nos Estados Unidos. Alguns deles foram importados ao Brasil, e até traduzidos e implantados em algumas escolas. O objetivo do ensino de Ciências, naquele momento, era bastante específico, focado na formação de cientistas. Sua preocupação não era, portanto, com um ensino de Ciências para todos, para a cidadania ou para a vida, mas buscava atrair o número máximo de potenciais cientistas para desenvolver conhecimentos e tecnologias cuja consequência seria liderar uma disputa política.

Outros fatores, também apontados na pesquisa de Nardi e Almeida (2007) são a criação de um sistema de pós-graduação no Brasil e o fortalecimento do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), assim como o surgimento dos primeiros eventos da área de ensino, a exemplo do Simpósio Nacional de Ensino de Física (Snef), em 1970, e do Encontro Nacional de Ensino de Química (Eneq), em 1982. Além disso, menciona-se a primeira edição, em 1979, da *Revista de Ensino de Física*, hoje *Revista Brasileira de Ensino de Física*.

Alguns dos pesquisadores entrevistados por Nardi e Almeida (2007) apontam que, na implementação/importação dos projetos de ensino vindos do exterior, percebeu-se uma ineficácia do ensino de Ciências, o que se reconheceu com uma crise. Em resposta a isso, surgiram várias abordagens, estratégias de ensino e enfoques como alternativa. Uma das respostas reside na aproximação com História, Filosofia e Sociologia da Ciência.

2.3 APROXIMAÇÕES ENTRE OS CAMPOS DE CONHECIMENTO

Pensando nas contribuições que HFSC pode ter para o Ensino de Ciências frente à sua crise e analfabetismo, Matthews (1995) defende o seguinte:

A história, a filosofia e a sociologia da Ciência não têm todas as respostas para essa crise [no Ensino de Ciências], porém possuem algumas delas: podem humanizar as Ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de Ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para a superação do "mar de falta de significação" que se diz ter inundado as salas de aula de Ciências [...]; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da Ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de maior compreensão da estrutura das Ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas (MATTHEWS, 1995, p. 165).

Depois de Matthews, diversos pesquisadores da área de Ensino de Ciências, inclusive no Brasil, passaram a se preocupar e se interessar pelas contribuições da utilização da HFSC à educação científica. Conforme apontam Teixeira, Greca e Freire Jr., "São vários os argumentos em favor do uso da HFC no Ensino de Ciências, tais como, melhor compreensão de conceitos, visão mais crítica sobre a Ciência, maior motivação dos alunos para o estudo das Ciências, dentre outros" (TEIXEIRA, GRECA & FREIRE JR, 2012, p. 18). Gagliardi e Giordan são uns dos pioneiros nessa discussão:

A História da Ciência pode mostrar em detalhe alguns momentos de transformação profunda da Ciência e indicar quais foram as relações sociais, econômicas e políticas que entraram em jogo, quais foram as resistências à transformação e que setores trataram de impedir a mudança. Essa análise pode dar as ferramentas conceituais para que os alunos compreendam a situação atual da Ciência, sua ideologia dominante e os setores que a controlam e que se beneficiam da atividade científica (GAGLIARDI & GIORDAN, 1986, p. 254).

Silva (2006) aponta que o surgimento da discussão das relações entre HFSC e o ensino ocorre em vista da crise no Ensino de Ciências, quando novas metodologias, enfoques, perspectivas e conteúdos foram sendo debatidos como possibilidades de solução para a problemática. É nesse contexto que a HFSC ganha atenção como conteúdo ou enfoque pertinente para o Ensino de Ciências. Há décadas, há consenso sobre a importância de sua utilização no ensino, onde vários autores discutem suas contribuições para a aprendizagem de Ciências.

Martins (2006) desenvolve uma compilação acerca dos usos da história da Ciência na educação. Em seu trabalho, o autor sinaliza:

O estudo adequado de alguns episódios históricos permite compreender as interrelações entre Ciência, tecnologia e sociedade, mostrando que a Ciência não é uma coisa isolada de todas as outras mas sim faz parte de um

desenvolvimento histórico, de uma cultura, de um mundo humano, sofrendo influências e influenciando por sua vez muito aspectos da sociedade (MARTINS, 2006, p. XVII).

Esse mesmo estudo, continua o autor,

[...] também permite perceber o processo social (coletivo) e gradativo de construção do conhecimento, permitindo formar uma visão mais concreta e correta da real natureza da Ciência, seus procedimentos e suas limitações - o que contribui para a formação de um espírito crítico e desmitificação do conhecimento científico, sem no entanto negar seu valor (MARTINS, 2006, p. XVIII).

Em conclusão, o autor aponta que o estudo adequado de episódios históricos da Ciência permite também “compreender que a Ciência não é o resultado da aplicação de um ‘método científico’ que permita chegar à verdade” (MARTINS, 2006, p. XIX). Denuncia que não estudar importantes aspectos da história da Ciência “dá a falsa impressão de que a Ciência é algo atemporal, que surge de forma mágica e que está à parte de outras atividades humanas” (MARTINS, 2006, p. XVIII). Assim, enfatiza-se que não abordar aspectos históricos na educação científica transmite, por omissão, concepções consideradas inadequadas ou deformadas da atividade científica, não correspondendo ao que se sabe sobre a construção do conhecimento científico.

As contribuições do uso da história da Ciência no ensino apontadas por Martins (2006) podem ser resumidas em dois aspectos: 1) auxiliar o próprio aprendizado dos conteúdos científicos e 2) ajudar a transmitir uma visão mais adequada sobre a natureza da Ciência que, por sua vez, traz alguns benefícios sobre os quais comenta o autor:

Uma visão mais adequada e bem fundamentada da natureza das Ciências, de sua dinâmica, de seus aspectos sociais, de suas interações com o seu contexto, etc., certamente trará consequências importantes. O trabalho científico deve ser respeitado mas não venerado (nem desprezado). Colocado em suas reais dimensões, poderá tanto despertar vocações em jovens, quanto suscitar da sociedade o apoio que merece, em suas devidas proporções. (MARTINS, 2006, p. XX).

Nesse sentido, Batista (2007) também apresenta as contribuições do uso da HFSC do ponto de vista epistêmico e ontológico:

Conhecer a evolução das ideias, dos problemas e de suas soluções na Ciência é conhecer um processo de construção interdisciplinar de explicações; Entender o objetivo da Ciência é essencialmente entender a capacidade de resolver problemas e de identificá-los, de criar inovações e ainda de entender quais são os domínios e os objetos de estudo de cada Ciência; Aprender que uma concepção teórica está inserida em um contexto epistêmico e histórico e sujeita a tradições de pesquisa; Conhecer uma Ciência é conhecer os caminhos metodológicos adotados nas pesquisas daquela área. (BATISTA, 2007, p. 260)

Ao olhar para os argumentos presentes na literatura relacionados às contribuições da HFC e HFSC no ensino de ciências da natureza, Kapitango-A-Samba e Ricardo afirmam que essas contribuições não se restringem ao processo de ensino, mas também

à aprendizagem científica e tecnológica e ao desenvolvimento de mentalidade científica investigadora, crítica, criativa, inovadora e ética – desde que a HFSC seja estudada e integrada como estimulador de reflexão e análise crítica para tal desenvolvimento e não como conteúdo substituto dos conteúdos científicos (KAPITANGO-A-SAMBA & RICARDO, 2014, p. 961).

As ideias de trabalhos acima apresentadas demonstram que propiciar uma compreensão sobre a Natureza da Ciência⁹ é a principal contribuição do uso da HFSC na educação.

A compreensão da ciência como uma atividade humana tem sido um objetivo amplamente tratado nas pesquisas em educação científica. Tais estudos reconhecem a relevância de compreendê-la como um corpo de conhecimentos historicamente construído, imerso no contexto cultural de cada época e de cada povo. Conhecer sobre as ciências e não apenas os conteúdos científicos, mas também seus pressupostos, limites de validade e influências contextuais, permite criticar o dogmatismo geralmente presente no ensino de ciências, além de promover o pensamento reflexivo e crítico. Nesse sentido, aspectos sobre a construção do conhecimento científico podem ser revelados pelo contexto histórico no qual eles tenham sido desenvolvidos (FORATO, 2009, p. 7).

Moura (2014) reitera esse aspecto:

A compreensão da natureza da Ciência é considerada um dos preceitos fundamentais para a formação de alunos e professores mais críticos e integrados com o mundo e a realidade em que vivem. Por isso, a defesa pela incorporação de discussões sobre a NDC no ensino tem sido uma constante

⁹ Há diversos estudos que se preocupam com uma educação científica que promova a compreensão sobre Natureza da Ciência (NdC). Nesse sentido, Moura (2014) realiza um apanhado das tendências e enfoques desses estudos ao longo de seu desenvolvimento histórico. O autor apresenta como, em um primeiro momento, os pesquisadores partiam do pressuposto de que o ensino de NdC poderia ocorrer considerando os aspectos consensuais sobre a produção de conhecimento científico. Esses aspectos formariam uma espécie de lista, a ser dominada pelos estudantes. Depois, ao que estudiosos apontaram para a limitação dessa perspectiva ao deixar de fora diversos aspectos da NdC não consensuais ou que diferenciam distintos campos científicos, surgiu a ideia de *family resemblance*, segundo a qual “as áreas da Ciência partilham de semelhanças em seus objetivos ou em seus produtos, como se fossem traços característicos de uma mesma família. Embora não necessariamente sejam idênticas em relação aos pressupostos metodológicos adotados, as áreas da Ciência apresentam semelhanças que as caracterizam como pertencentes a uma mesma família de bases e fundamentos teóricos, procedimentais e metodológicos” (MOURA, 2014, p. 35). Neste trabalho, nós entendemos que há, sim, aspectos consensuais sobre NdC, mas estes não contemplam NdC como um todo e, por isso, a abordagem de semelhança familiar parece, entre as duas, mais adequada. No entanto, nos opomos à ideia de que há uma lista pré-determinada de aspectos sobre NdC a serem aprendidos pelos alunos, sejam eles mais ou menos amplos. Defendemos um ensino que propicie o desenvolvimento de uma postura crítica e reflexiva aos alunos frente à NdC, que confira a eles autonomia para analisar características da ciência em diferentes episódios históricos e, portanto, torne-os aptos a lidar com, refletir sobre e tomar decisões acerca de diferentes configurações de investigação científica que existem ou podem vir a existir na sociedade, entendendo a Ciência, justamente, em seu caráter dinâmico. Assim, nos aproximamos da visão de “Whole Science” proposta por Allchin (2017).

em diversos âmbitos da educação, desde as políticas governamentais até as pesquisas acadêmicas. Neste caminho, tem se destacado a importância da História e Filosofia da Ciência como uma das maneiras de promover uma melhor compreensão da natureza da Ciência, à medida que seus estudos historiográficos trazem elementos que subsidiam discussões acerca da gênese do conhecimento científico e os fatores internos e externos que a influenciam (MOURA, 2014, p. 32).

Conforme aponta Martins (2006), “O estudo histórico de como um cientista realmente desenvolveu sua pesquisa ensina mais sobre o real processo científico do que qualquer manual de metodologia científica” (MARTINS, 2006, p. XIX). Além disso, esse estudo “[...] é insubstituível na formação de uma concepção adequada sobre a natureza das Ciências, suas limitações, suas relações com outros domínios” (MARTINS, 2006, p. XX). Isso é endossado por Forato (2009):

estudar a gênese de uma lei científica favorece seu aprendizado significativo, e não apenas entendê-la como ferramenta na resolução de problemas. Conhecer a evolução das idéias e os caminhos metodológicos da ciência facilita conhecer os processos interdisciplinares da construção de explicações (FORATO, 2009, p. 8).

Consolida-se, assim, a importância de se efetivar a utilização de HFSC no Ensino de Ciências. É por isso que, para transcender o âmbito das prescrições e buscar compreender as relações entre a teoria e a prática da utilização de HFSC no ensino em toda a sua complexidade, situamos como objeto de nossa pesquisa casos concretos de sua realização, ou seja, professores que de fato efetivam a utilização desses elementos em suas práticas.

No capítulo 4, retomamos a discussão de HFSC e o ensino de Ciências, apresentando contribuições de trabalhos recentes. Antes disso, no entanto, como buscamos sobretudo uma aproximação empírica da HFSC em sala de aula (ou seja, presente tanto no preparo quanto na ação dos professores), expomos, no capítulo 3 a seguir, o nosso entendimento (em termos de *conceitos sensibilizantes*) em relação aos termos “formação docente” e “prática docente”, que são centrais à nossa investigação e ao entendimento dessa aproximação.

3 FORMAÇÃO E PRÁTICA DOCENTE

Os processos educativos podem ser entendidos como processos entre, pelo menos, dois sujeitos: um que ensina (o professor ou a professora) e um que aprende (o aluno ou a aluna). Ao decorrer dos anos e, sobretudo em termos de instituições educativas, tal idealização foi mantida. Mais recentemente, a partir do momento que consideramos o sujeito que aprende como sujeito em si – ou seja, com formação, com ideias, opiniões e vivências próprias – esses processos educativos já não são mais considerados de forma tão verticalizada na qual apenas um dos sujeitos envolvidos ensina enquanto o outro aprende, passivamente. Quando consideramos que esse sujeito, professor, também aprende durante os processos educativos, faz mais sentido pensar em um sujeito responsável pelos processos educativos, rompendo com a passividade do aluno presente em tais processos. É o que aqui defendemos. Nardi e Almeida (2007) defendem:

Entre as instâncias que possibilitaram a disseminação de procedimentos, de resultados e de ideologias próprias do fazer científico está a escola, em seus diferentes níveis, do fundamental ao superior. Como instituição de reprodução, intencional ou não, dos anseios da ordem vigente ou como elemento de resistência e produção de conhecimento, ela tem assumido papel relevante nessa disseminação. Ela não só oportuniza o ensino de disciplinas de ciências, contribuindo na formação de novos cientistas, o que garante a continuidade da ciência, como também toma parte na difusão das produções científicas, integrando-as à sociedade e possibilitando sua crítica ou seu uso mais consciente (NARDI & ALMEIDA, 2007, p. 214)

Essa breve introdução foi no sentido de defender que a ideia de transmissão de um sujeito que ensina, o professor, é tão antiga quanto a existência de escola, de processos educativos ou de aprendizagem em si. E com a ideia da existência de tal sujeito, surgem questionamentos: Quem é? Como se forma? O que seria a formação do professor? Onde ela se dá? Em que tempo ela se dá?

Por muito tempo, a formação docente foi entendida como um momento de instrumentalização do professor, em correspondência a uma moderna concepção de conhecimento. Ou seja, um momento em que ele estuda as técnicas de ensino, para então aplicá-las na prática, em sala de aula, após ter sua formação concluída. Essa ideia remete à racionalidade técnica. Conforme apontam Mizukami et al:

O advento do século XXI trouxe a necessidade de redefinir muitos aspectos até então considerados inquestionáveis, dentre os quais se ressalta a concepção de conhecimento científico nocional e imutável como substrato para a educação [...]. Trata-se do paradigma da ciência moderna, que afirma o papel da teoria como abertura de caminhos para o domínio da realidade natural e social pelo homem. Por esse paradigma, a realidade é vista como

existindo em si mesma, separada do sujeito do conhecimento, sendo que este pode descrevê-la por meio de leis e agir sobre ela por meio de técnicas. Essas concepções dão suporte à formação de professores vista pelo modelo da racionalidade técnica, como aplicação de regras advindas da teoria e da técnica à prática pedagógica (MIZUKAMI et al., 2002, p. 11).

A partir dessa ideia, que possui bastante força historicamente e inclusive, ainda, no presente, a formação docente se dá em um período determinado, com começo e fim, configurada como a formação inicial do professor. No máximo, faz sentido pensar em cursos de formação continuada como atualização, para o professor entrar em contato com as novas técnicas de ensino desenvolvidas. Há um distanciamento entre teoria e prática a respeito dos processos educativos.

Dessa forma, os problemas de aprendizagem passam a ser entendidos como alvos a serem resolvidos por novas ou diferentes técnicas de ensino. Assim, se um aluno não aprendeu determinado conceito pela técnica A, basta utilizar a técnica B.¹⁰ Porém, a realidade educacional se mostrou muito mais complexa.

O contexto social, as condições psicológicas, emocionais e afetivas, assim como a cultura escolar, também são condicionantes dos processos educativos. Nesse sentido, resolver problemas de aprendizagem é algo que transcende a aplicação de técnicas de ensino, e remete a uma complexidade que não é contemplada na ótica da racionalidade técnica. Não basta um catálogo de técnicas de ensino para lidar com a complexa aprendizagem dos alunos:

No cotidiano da sala de aula o professor defronta-se com múltiplas situações divergentes, com as quais não aprende a lidar durante seu curso de formação. Essas situações estão além dos referenciais teóricos e técnicos e por isso o professor não consegue apoio direto nos conhecimentos adquiridos no curso de formação [inicial] para lidar com elas (MIZUKAMI et al., 2002, p. 14).

Essa mudança de visão a respeito dos processos educativos resulta de uma mudança na própria concepção do que é conhecimento em si, consequência de mudanças sociais que passaram a tornar o ser humano responsável pela construção do conhecimento, não mais imutável, em interação com o ambiente – o interacionismo. (MIZUKAMI et al., 2002). Passa a haver uma demanda de classes populares pela instituição escolar, mudando o sentido atribuído para a educação.

¹⁰ É importante ressaltar que não estamos diminuindo a importância de adotar diferentes estratégias de ensino. Sobretudo a partir do momento em que entendemos os estudantes como plurais, diferentes, e que aprendem de diferentes maneiras, consideramos imprescindível adotar diferentes estratégias para que essas diferentes maneiras de aprendizagem sejam contempladas. No entanto, há uma dimensão contextual, social e emocional, que transcende a cognitiva e não é resolvida simplesmente ao adotar diferentes estratégias de ensino.

São outras as vidas que agora ocorrem à escola - além daquelas oriundas das classes média e alta, clientela por excelência dos períodos anteriores - e que, portanto, exigem um novo projeto de escola que atenda a essas vidas diferentes e que tenha como norte a superação das desigualdades sociais (MIZUKAMI et al., 2002, p. 11).

Torna-se necessário, assim, aproximar a instituição educativa de um caráter mais relacional, dialógico, cultural e contextual, comunitário. (IMBERNÓN, 2000 apud MIZUKAMI et al, 2002). Dessa forma,

a situação da instituição escolar se torna complexa, ampliando essa complexidade para a esfera da profissão docente, que já não pode mais ser vista como reduzida ao domínio dos conteúdos das disciplinas e à técnica para transmiti-los. Agora exige-se do professor que lide com um conhecimento em construção - e não mais imutável - e que analise a educação como um compromisso político, carregado de valores éticos e morais, que considere o desenvolvimento da pessoa e a colaboração entre iguais e que seja capaz de conviver com a mudança e com a incerteza (MIZUKAMI et al., 2002, p. 12).

Isso implica em uma formação docente que não se encerra, por completo, em momento algum, pois um professor jamais estará absolutamente preparado ou dominando a resolução de todos os problemas enfrentados em sua atuação profissional. “Aprender a ser professor, nesse contexto, não é, portanto, tarefa que se conclua após estudos de um aparato de conteúdo e técnica de transmissão deles.” (MIZUKAMI et al., 2002, p. 12). Sua própria atuação é campo de aprendizagem que amplia sua formação.

A formação docente é, então, vista segundo o modelo reflexivo e artístico, tendo por base a concepção construtivista da realidade com a qual o professor se defronta, entendendo que ele constrói seu conhecimento profissional de forma idiossincrática e processual, incorporando e transcendendo o conhecimento advindo da racionalidade técnica. Dentro dessa compreensão, a formação básica passa a ser vista como apenas um dos momentos do processo formativo (MIZUKAMI et al., 2002, p. 15).

Esse é o conceito que tomamos, aqui, como formação docente. Entendemos a formação docente de forma ampla, cuja delimitação temporal estrita muito provavelmente não é possível. Ela é um *continuum*, um processo de desenvolvimento para toda a vida. Antes mesmo de um sujeito decidir se tornar professor, ele já carrega elementos que o constituirão como um: sua vivência escolar como aluno, suas relações interpessoais, suas crenças, suas experiências. As vivências, de maneira geral, antes e depois de sua formação inicial, fazem parte e se refletem sobretudo em sua prática docente. A partir de tal visão, focalizando a ideia de processo, surge a necessidade de estabelecer um fio condutor que produz sentidos e explicita significados nessas vivências, garantindo nexos entre elas e sua formação. A *reflexão*

se coloca como um elemento capaz de constituir tal fio condutor (MIZUKAMI et al, 2002). Surge, então, a ideia de professor reflexivo.

Reforçamos que isso, de maneira alguma, busca diminuir ou relativizar a importância de um curso de formação inicial (graduação, licenciatura) para tornar-se professor. Pelo contrário. A complexidade dos processos educativos sinaliza, ainda mais, a grande quantidade de saberes a serem adquiridos pelo sujeito para que seja bem-sucedido¹¹ em sua atuação, sobretudo sua constituição docente como sujeito reflexivo.

Para Mizukami et al., 2002, o conceito de reflexão “envolve três outros: o conhecimento-na-ação, a reflexão-na-ação e a reflexão-sobre-a-ação e sobre a reflexão-na-ação” (ibid, p. 16). Há, assim, uma centralidade da dimensão prática, da ação docente. A reflexão perpassa desde os conhecimentos que orientam a prática/ação docente (conhecimento-na-ação), estando presente também na ação de entender o processo de conhecimento de seus alunos (reflexão-na-ação), permitindo articular (ou até reestruturar) seu conhecimento-na-ação (orientador). A partir de um distanciamento de suas práticas, porém debruçando-se sobre elas, surge a reflexão-sobre-a-ação, por intermédio da qual o professor analisa o conhecimento-na-ação e a reflexão-na-ação, articulando problemas, metas e meios com suas convicções pessoais dentro de um contexto.

As relações entre reflexão, prática e formação docente estão explícitas no seguinte trecho de Zeichner (1993):

O conceito de professor como prático reflexivo reconhece a riqueza da experiência que reside na prática dos bons professores. Na perspectiva de cada professor, significa que o processo de compreensão e melhoria do seu ensino deve começar pela reflexão sobre a sua própria experiência [...]. Reflexão também significa o reconhecimento de que o processo de aprender a ensinar se prolonga durante toda a carreira do professor [...]. Com o conceito de ensino reflexivo, os formadores de professores têm a obrigação de ajudar os futuros professores a interiorizarem, durante a formação inicial, a disposição e a capacidade de estudarem a maneira como ensinam e a de a melhorar com o tempo, responsabilizando-se pelo seu próprio desenvolvimento profissional (ZEICHNER, 1993, p. 17).

É por esse motivo que, dentre as diversas possibilidades (ação, trabalho, atuação...), adotamos aqui o termo **prática** (docente) para se referir à dimensão

¹¹ Entendemos como um professor bem-sucedido aquele capaz de criar situações promovedoras de aprendizagens efetivas a seus alunos, em toda uma diversidade de individualidades e contextos – reconhecendo os outros condicionantes (que muitas vezes fogem ao controle do professor) para que tais aprendizagens se efetivem, dentre os quais estão, por exemplo, a motivação e receptividade dos alunos – e de melhorar sua prática com o decorrer do tempo.

efetiva da ação do professor. Isso porque a própria ideia de uma prática reflexiva parte da contribuição de John Dewey no início do século XX para distinguir o que é ato humano reflexivo e o que é rotina (ZEICHNER, 1993). Para esse autor, o ato de rotina é guiado por impulso, tradição e autoridade. O professor que não reflete sobre seu ensino aceita, por consequência, naturalmente sua realidade cotidiana da escola, sem percebê-la como uma em meio a diversas possibilidades. Nesse contexto, Zeichner resume o entendimento e a contribuição de Dewey em termos de teorização a respeito da ação reflexiva:

Dewey definiu a ação reflexiva como sendo uma ação que implica uma consideração ativa, persistente e cuidadosa daquilo em que se acredita ou que se pratica, à luz dos motivos que o justificam e das consequências a que conduz. Segundo Dewey, a reflexão não consiste num conjunto de passos ou procedimentos específicos a serem usados pelos professores. Pelo contrário, é uma maneira de encarar e responder aos problemas, uma maneira de ser professor. A ação reflexiva também é um processo que implica mais do que a busca de soluções lógicas e racionais para os problemas. A reflexão implica intuição, emoção e paixão; não é, portanto, nenhum conjunto de técnicas que possa ser empacotado e ensinado aos professores (ZEICHNER, 1993, p. 18).

Frente às críticas que consideram a ideia de reflexividade um tanto quanto utópica ou irreal, Zeichner a defende argumentando não se tratar de uma posição totalmente contemplativa do professor, tampouco haver uma oposição entre rotina e reflexão, senão um equilíbrio entre ato e pensamento.

A ideia de professor como prático reflexivo, assim como da formação como um *continuum*, pressupõe o fim da dicotomia entre teoria e prática, sobretudo em termos de sua localização, que perpassa, inclusive, estruturas de poder. Não faz mais sentido pensar em conhecimento teórico como aquele produzido nas universidades, a ser aplicado nas escolas, onde reside a dimensão prática. Nesse sentido, Zeichner evidencia como as dimensões teórica e prática estão amalgamadas na prática docente:

As estratégias de ensino que usamos na sala de aula encarnam teorias práticas sobre o modo de entender os valores educacionais. A prática de todo o professor é o resultado de uma ou outra teoria, quer ela seja reconhecida ou não. Os professores estão sempre a teorizar, à medida que são confrontados com os vários problemas pedagógicos [...] (ZEICHNER, 1993, p. 21).

A exposição feita nesse capítulo, até aqui, deixa claro alguns de nossos posicionamentos centrais a respeito da formação de professores: entendemos ela como um *continuum*, o que implica na necessidade da reflexão como eixo condutor para dar significação a suas vivências, que permeia sua prática. Rejeitamos a dicotomização, assim, entre teoria e prática a respeito da profissão docente. Esses

posicionamentos centrais e o próprio desenvolvimento histórico das concepções a respeito da formação de professores como pano de fundo funcionam, então, como conceitos sensibilizantes para tentar compreender a constituição docente dos professores participantes de nossa pesquisa e suas implicações em suas práticas.

3.1 A PRÁTICA DOCENTE À LUZ DA ERGONOMIA DO TRABALHO DOCENTE

Nesta seção, apresentaremos algumas teorizações sobre a prática docente com base no livro “*O ensino como trabalho*”, organizado por Anna Raquel Machado (2004). Esse livro parte do entendimento do ensino como um entre vários trabalhos existentes em uma sociedade e o analisa como tal, com base em uma perspectiva interdisciplinar. Abaixo, trazemos a apresentação do livro presente em seu prefácio, escrito por Beth Brait, que sintetiza com brilhantismo o objetivo da obra:

Invariavelmente, na vida cotidiana ou na arte, o trabalho desse professor [de quem cada um de nós tem lembrança] aparece como algo isolado, como fruto de seu talento (ou falta de) e nunca como uma atividade resultante de um conjunto de fatores institucionais, históricos, socioculturais, envolvendo outros elementos além de uma personalidade, uma vocação, uma história pessoal e a interação com os alunos. Mesmo nas representações artísticas em que os alunos, além de influenciados, acabam por ensinar muito ao professor, [...] as pinceladas a respeito do contexto histórico e as circunstâncias institucionais são generalizantes [...].

O ensino como trabalho: uma abordagem discursiva é uma obra que reúne pesquisas que enfrentam essa questão, dimensionando a sala de aula como um dos lugares em que a atividade do profissional se faz presente e o talento, a individualidade, o estilo pessoal como componentes, não exclusivos, desse complexo trabalho especializado. Ampliando a perspectiva para as múltiplas faces contidas nesse aparente desempenho isolado, individual, a noção de coletividade, de trabalho constituído por diferentes agentes e instâncias, vai sendo explorada, decifrada e exposta com rigor teórico e metodológico, possibilitando uma visão profunda e inusitada das dimensões constitutivas do arcabouço operacional e criativo representado pelo ensino. (BRAIT, B., 2004, p. xxiii-xxiv)

Saujat (2004), no primeiro capítulo do livro, contextualiza, baseado em uma apresentação histórica das tradições de pesquisa em educação e suas limitações, a importância da perspectiva defendida no livro. Aponta a eficácia como fio condutor para a pesquisa sobre o ensino, apresentando alguns pontos centrais das diferentes abordagens que alimentaram tais investigações e culminaram no trabalho do professor como objeto de pesquisa. Apresenta, então, a abordagem processo-produto, tomando como processo a ação do professor e, como produto, a aprendizagem dos alunos e a abordagem de pensamento do professor, ambas com limitações por, em primeiro lugar, ignorar a participação ativa dos alunos nos processos de ensino e, em segundo, por entender a tomada de decisões pelo

professor como essencialmente cognitiva e racional. Das perspectivas da prática reflexiva e da abordagem ecológica, surge o modelo dos processos interativos contextualizados, fornecendo uma análise plural sobre a prática educacional, expressa no trabalho de Altet. Porém, ainda assim, a investigação ocorre de maneira a elaborar um modelo para a prática, orientado mais para o considerado desejável do que ao que realmente ocorre. Em oposição, surge o estudo das práticas em contexto de Bru, visando elaborar um modelo da prática. O autor resume esse panorama no seguinte trecho:

Para resumir, esse rápido panorama permitiu-nos constatar que o ensino é um objeto de pesquisa inscrito em uma longa tradição que inspirou inúmeros trabalhos. Vimos que as escolhas teóricas, epistemológicas e metodológicas levaram as sucessivas pesquisas a considerar o professor sob múltiplas figuras: como professor eficaz nos primeiros estudos processo-produto; na metade dos anos 1970, como ator racional; depois como sujeito cognitivo portador de representações; em seguida, como sujeito singular considerado no fluxo de um vivido subjetivo; reaparecendo recentemente sob os traços de um prático reflexivo. Alguns trabalhos atuais acentuam a necessidade de se construir um ponto de vista mais integrativo, interacionista, capaz de melhor apreender a complexidade e a multidimensionalidade das práticas educacionais. Colocando em foco noções como as de configurações de práticas sustentadas por relações dinâmicas entre componentes internos e externos, entre sujeito(s)-situação(ões)-processo, ou de compromisso e de pluralidade de lógicas de ação, esses trabalhos contribuem para tirar a análise das práticas educacionais de limites solipsistas, substancialistas e a-históricos em que grande número de trabalhos anteriores se confinaram (SAUJAT, 2004, p. 19).

Esse olhar às tradições de pesquisa que tomam o ensino como seu objeto, para Saujat, serve de justificativa para a adoção de uma abordagem ergonômica, capaz de esclarecer o campo da análise do ensino. Tal abordagem, que toma o ensino como trabalho, é apresentada por Amigues (2004), na qual se adota a perspectiva de as diferentes facetas do trabalho docente serem expressas, em toda sua complexidade, em sua atividade. Articulam-se, assim, a *tarefa* e a *atividade*; a distância entre o trabalho *prescrito* e o trabalho *real*. Amigues conceitua que a tarefa “refere-se ao que deve ser feito e pode ser objetivamente descrita em termos de condições e de objetivo, de meios (materiais, técnicos...) utilizados pelo sujeito” (AMIGUES, 2004, p. 39), enquanto a atividade

corresponde ao que o sujeito faz mentalmente para realizar essa tarefa, não sendo portanto diretamente observável mas inferida a partir da ação concretamente realizada pelo sujeito. Logo, ela remete, classicamente, aos processos cognitivos, aos cálculos mentais ou estratégias a que o sujeito recorre para organizar os meios que lhe permitirão alcançar o objetivo da ação (ibid., p. 39).

O autor esclarece que, no domínio do trabalho, a tarefa é prescrita pelos planejadores, pela hierarquia, e não pelo próprio sujeito. Assim, o trabalho efetivamente realizado se distancia do trabalho tal como é prescrito, de forma que

A análise da atividade permite compreender essa distância, principalmente levando em consideração o ponto de vista subjetivo do ator e o que ele constrói de modo mais ou menos conflitual para regular essa distância. É nessa tensão entre o prescrito e o realizado que o sujeito vai se mobilizar e construir recursos que contribuirão para seu desenvolvimento profissional e pessoal (AMIGUES, 2004, p. 40).

A atividade compreende o efetivamente realizado, e também o não realizado, pois são de equivalente importância ao se considerar que há, por parte do professor, a decisão de não realizar certas ações. Essas ações não realizadas podem, por um lado, representar rejeições intencionais pelo ator e, por outro, expressar novas possibilidades ou objetivos não alcançados, porém desejáveis. Por isso, são consideradas parte da atividade:

A atividade [é] o reflexo e a construção de uma história: a de um sujeito ativo que arbitra entre o que se exige dele e o que isso exige dele, a história de um sujeito dividido em suas dimensões fisiológicas, psicológicas e sociais e que sempre deve construir sua unicidade regulando a relação que o liga ao real e aos outros.

Esse olhar, defendido na obra de Machado (2004) e explicitado no capítulo de Amigues (2004), que buscamos adotar em nossa pesquisa, permite então “lançar um olhar sobre objetos geralmente ignorados pela pesquisa em educação e, assim, propõe um olhar renovado sobre as práticas dos professores” (AMIGUES, 2004, p. 41). Nessa ótica, a atividade é entendida como constituída por alguns objetos, conforme aponta o autor:

A atividade do professor dirige-se não apenas aos alunos, mas também à instituição que o emprega, aos pais, a outros profissionais. Ela também busca seus meios de agir nas técnicas profissionais que se constituíram no decorrer da história da escola e do ofício de professor. Em outros termos, a atividade não é a de um indivíduo destituído de ferramentas, socialmente isolado e dissociado da história; pelo contrário, ela é socialmente situada e constantemente mediada por objetos que constituem um sistema. Para agir, o professor deve estabelecer e coordenar relações, na forma de compromisso, entre vários objetos constitutivos de sua atividade. (AMIGUES, 2004, p. 41-42)

Dentre os diferentes objetos que constituem a atividade do professor, estão as prescrições, os coletivos, as regras do ofício e as ferramentas. As relações entre os objetos, as significações construídas, as escolhas tomadas durante todo o processo de ensino refletem o trabalho de ensino como um trabalho de concepção, de organização e de regulação do meio de trabalho dos alunos. Em suma, o professor é, ao mesmo tempo:

um profissional que prescreve tarefas dirigidas aos alunos e a ele mesmo; um organizador do trabalho dos alunos, que ele deve regular ao mesmo tempo em que os mobiliza coletivamente para a própria organização da tarefa; um planejador, que deve reconceber as situações futuras em função da ação conjunta conduzida por ele e por seus alunos, em função dos avanços realizados e das prescrições. Assim, as dimensões organizadoras do trabalho do professor - para ele mesmo e para os outros - não podem, do ponto de vista da atividade, reduzir-se à alternância entre fases de concepção e fases de realização. A atividade distribuída em diversos lugares e de acordo com diferentes temporalidades produz uma continuidade psicológica que não pode ser reduzida apenas à ação. O projeto que o professor tenta realizar situa-se além da realização particular de uma ação, mesmo que cada ação ponha de novo em jogo esse projeto, conscientemente ou não. Esse ponto de vista permite ressituar as relações entre ensino e aprendizagem. (AMIGUES, 2004, p. 49)

Com o olhar voltado à prática docente em toda a sua complexidade, buscaremos compreender a prática docente dos professores participantes de nossa pesquisa. Em conversa com nosso aporte metodológico, buscamos criar teorizações *da* (e não *para a*) prática de ensino, considerando a atividade do professor em suas diversas dimensões e com seus diferentes objetos.

4 HFSC E ENSINO: CONTRIBUIÇÕES DE TRABALHOS RECENTES

Um dos primeiros trabalhos preocupados com HFSC e ensino que promove uma aproximação com os professores e traz elementos empíricos para o debate a ganhar notoriedade é o de Martins (2007). Nessa investigação, o autor teve como objetivo identificar as principais dificuldades e experiências de três grupos de indivíduos (licenciandos em Física, alunos de pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática e professores da rede pública – totalizando 82 sujeitos de pesquisa) acerca do uso de História e Filosofia da Ciência para fins didáticos. Para isso, realizou uma pesquisa diagnóstica com o uso de questionários.

Martins (2007) identificou que quase a totalidade dos sujeitos afirma ter interesse pelo tema História e Filosofia da Ciência; apenas um sujeito afirmou não ter interesse e outro afirmou ter interesse por História, mas não por Filosofia da Ciência. Em termos de familiaridade, os diferentes grupos tiveram diferentes experiências com o tema, e alguns deles fizeram disciplinas ou cursos em que trabalhavam com essas questões. No entanto:

O mais relevante a destacar aqui é que o contato mais formal com conteúdos de HFC não parece afetar o teor das respostas, seja em relação ao interesse [...] e valor atribuídos à HFC, seja em relação a uma avaliação das dificuldades relativas à temática [...]. Uma análise em separado dos sujeitos que haviam cursado uma disciplina específica sobre esse tema, frente àqueles que não o haviam feito, não permitiu qualquer conclusão relevante (MARTINS, 2007, p. 119).

Segundo o mesmo estudo, quanto à importância da HFC no ensino médio, os sujeitos são majoritariamente favoráveis a tal presença. Para justificar, mencionaram fatores que conversam diretamente com as contribuições apontadas pelas pesquisas da área.

Uma das questões centrais do trabalho de Martins (2007) foi identificar os obstáculos para trabalhar com HFC. Nesse sentido, compilou as respostas dos sujeitos na figura abaixo, que reproduz a tabela 3 de seu trabalho.

Figura 1 – Dificuldades no trabalho com HFC

| <i>Obstáculos...</i> | Total* |
|--|--------|
| 1. A falta de material didático adequado; a pouca presença desse tipo de conteúdo nos livros existentes. | 36 |
| 2. O currículo escolar, voltado para os exames vestibulares; os conteúdos exigidos pelas escolas. | 23 |
| 3. O pouco tempo disponível para isso. | 20 |
| 4. Vencer a resistência dos alunos e da própria escola, apegados ao ensino “tradicional”. | 16 |
| 5. A formação dos professores; a falta de preparo do professor. | 14 |
| 6. O pouco interesse dos alunos. | 8 |
| 7. O planejamento e a execução das aulas em si; a possibilidade da aula ficar “cansativa” ou “monótona”. | 8 |
| 8. A falta de interesse ou vontade do professor. | 6 |
| 9. O pouco hábito de leitura dos alunos; a dificuldade dos textos. | 6 |
| 10. A falta de interdisciplinaridade. | 2 |
| 11. Custo dos livros. | 1 |

Fonte: Martins (2007).

O autor, então, comenta sobre os resultados obtidos:

A maior dificuldade apontada pelos sujeitos para o trabalho com a HFC já era, de certo modo, esperada por nós: a falta de material didático adequado, e a pouca presença desse tipo de conteúdo nos livros existentes. Cerca de 44% dos 82 questionados fizeram referência a esse aspecto.

Em segundo lugar, com um número grande de citações (28%), aparece a questão do currículo escolar e dos exames vestibulares. Pelas justificativas, podemos perceber que os sujeitos sentem-se “amarrados” a uma lista de conteúdos presente nos livros didáticos e assumida pelas escolas, quase sempre visando ao vestibular. Ainda que essa “pressão” pelo cumprimento de um programa preestabelecido seja mais forte na rede privada, ela atinge também aqueles que atuam na rede pública, como sabemos. Os livros e os vestibulares representam, há muito tempo, protótipos para os currículos de Física nas escolas de nível médio.

Em virtude de tudo isso, notamos que os questionados acabam por considerar a possibilidade de se trabalhar a HFC como algo exterior aos currículos existentes, ou seja, que precisaria ser contemplado em algum horário “extra”. Nesse sentido, surge o próximo item da lista (“o pouco tempo disponível para isso”), também muito citado entre os sujeitos. Para eles, o tempo é insuficiente porque os conteúdos históricos e filosóficos seriam algo a mais, que deveria, portanto, ser adicionado ao currículo atual. Nota-se que o uso da HFC não é pensado como uma estratégia didática que substitua ou

complemente outras abordagens na aprendizagem dos conteúdos já existentes, mas como um novo conteúdo (nenhum sujeito abordou a questão defendendo a necessidade de um tempo maior devido à própria natureza de uma estratégia didática que fizesse uso da HFC. O tempo maior é porque se trata – realmente – de outros saberes) (MARTINS, 2007, p. 121-122).

Embora as pesquisas apontem para o uso da HFSC como motivador aos alunos, os professores indicam receio do contrário: desinteresse (fator 6) e aulas possivelmente cansativas ou monótonas (fator 7). Além disso, destaca-se a cultura escolar (fatores 1, 2, 4, 9), tópico pouco abordado pelas pesquisas acadêmicas preocupadas com o uso didático de HFSC. Assim, a pesquisa de Martins (2007) sinaliza a complexidade de nosso fenômeno de estudo, a qual buscamos aqui contemplar.

Outro ponto apontado pela pesquisa de Martins (2007) e frequentemente trazido como obstáculo – no sentido de ser insuficiente – para o uso didático de HFSC, a exemplo de El-Hani (2006) e Martins (2006), é a formação dos professores:

Em algumas justificativas, a responsabilidade é explicitamente dirigida aos cursos de formação inicial. Em outras, essa responsabilidade não fica claramente determinada, podendo ser tanto dos currículos das licenciaturas quanto relativas a uma busca pessoal dos professores em prol de sua própria formação (MARTINS, 2007, p. 123).

Essa lacuna, mais próxima da própria pesquisa em ensino em si (por estar no âmbito, em geral, da universidade) dialoga com o levantamento de Teixeira, Greca e Freire Jr. (2012), em que os autores identificaram que a maior parte das pesquisas preocupadas com a aproximação entre HFSC e ensino, produzidas até então, não traziam componentes empíricos ou permaneciam na dimensão teórica, das proposições, sem realizar a transposição para a dimensão prática.

No entanto, na última década, percebe-se cada vez mais a existência de trabalhos com a utilização de HFSC na formação de professores - por exemplo, Silva (2012), Moura e Silva (2013), Raposo (2014), Nascimento (2015), Nascimento, Carvalho e Silva (2017) e Jorge (2018), apenas para citar alguns. Ainda assim, persiste a não-efetivação de práticas didáticas que utilizam elementos de HFSC na educação básica. Isso corrobora um apontamento feito por Martins já no trabalho do autor apresentado anteriormente, de 2007:

Do ponto de vista da formação de professores, não basta que tenhamos disciplinas de HFC nas licenciaturas. É preciso refletir sobre o como fazer. Embora muitos sujeitos afirmem a importância da HFC como uma estratégia didática facilitadora na compreensão de conceitos (ver item 2 da Tabela 2), boa parte dos questionados, contraditoriamente, não percebe de forma clara o uso da HFC como tal, limitando-se a considerar essa perspectiva apenas como um conteúdo em si, algo a ser acrescentado ao currículo escolar já estabelecido para o ensino médio (daí a falta de tempo como obstáculo, como

chamamos a atenção anteriormente). É relevante que, dentre os sujeitos que parecem refletir sobre os aspectos metodológicos, surjam dúvidas quanto ao planejamento e à execução das aulas, e um receio de deixá-las monótonas (nesse sentido, a questão do material didático passa para um segundo plano, uma vez que “como usá-lo” torna-se o ponto crucial). Os cursos de formação – inicial e continuada – de professores precisam levar isso em conta, pois de nada adianta o conhecimento do conteúdo (ainda que esse conteúdo seja o histórico e filosófico) sem o conhecimento pedagógico do conteúdo. Se quisermos contemplar a HFC no ensino médio, devemos trazer esse debate metodológico para os currículos das licenciaturas, buscando uma maior integração com outras áreas do conhecimento, como a Pedagogia e a História (MARTINS, 2007, p. 127).

Realizamos um breve levantamento e constatamos, de forma não sistemática, que embora as pesquisas tenham se aproximado da dimensão prática ao realizar/analisar/investigar intervenções em sala de aula (de nível superior), essas geralmente são focadas na discussão de temas de HFSC, e não em estratégias didáticas e maneiras concretas de efetivar sua utilização em sala de aula na educação básica.

Um trabalho que contribui bastante no sentido de tal efetivação é o de Forato (2009). Em seu doutorado, a pesquisadora identificou, com base tanto em uma análise teórica quanto empírica, os obstáculos para o uso de HFSC em sala de aula com o intuito de promover a compreensão de aspectos de NdC, ou seja, tomando NdC como um saber escolar.

Sua análise teórica, pautada em referenciais da HFSC e da transposição didática, identificou os seguintes **obstáculos estruturais específicos da transposição didática da história da ciência para a educação científica**: seleção do conteúdo histórico; tempo didático disponível; simplificação e omissão; relativismo; inadequação dos trabalhos especializados da história da ciência para o ensino médio; narrativas históricas presentes nos livros didáticos; supostos “benefícios” das reconstruções racionais; formação do professor.

Vale ressaltar que esses obstáculos estruturais são os passíveis de superação ou compensação, segundo consideração da autora, diferentemente de obstáculos conjunturais, que extrapolam a sala de aula de uma determinada disciplina ou professor e permeiam o contexto social de forma mais ampla.

Com a identificação desses obstáculos, Forato (2009) realizou uma análise empírica, a partir da elaboração, acompanhamento da aplicação e análise de uma sequência de atividades didáticas que utilizaram a história da ciência para discutir aspectos epistemológicos da construção do conhecimento científico no ensino médio.

Assim, classificou os obstáculos em **obstáculos superáveis** (OS) e **obstáculos a contornar** (OC – que foram *compensados*, de alguma forma, na execução das sequências de atividades didáticas). Elaboramos o quadro abaixo para sintetizar os resultados apresentados pela autora.

Quadro 1 – Classificação de obstáculos superáveis e a contornar na transposição didática da História da Ciência para a Educação Científica

| Obstáculos superáveis | Obstáculos a contornar |
|--|--|
| OS1. Concepção de ciência a ser apresentada: seleção dos aspectos da natureza da ciência | OC1. Concepções ingênuas sobre história e epistemologia da ciência |
| OS2. Seleção dos aspectos históricos a enfatizar em cada episódio | OC2. Falta de preparação do professor |
| OS3. Nível de aprofundamento de alguns aspectos históricos | OC3. Inadequação de textos especializados de história da ciência ao ensino médio |
| OS4. Nível de detalhamento do contexto não científico | OC4. Falta de pré-requisitos dos alunos em relação ao conhecimento matemático, físico, histórico, epistemológico e filosófico |
| OS5. Nível de aprofundamento de alguns aspectos epistemológicos | OC5. Possível concepção prévia dos estudantes e professores sobrevalorizando a capacidade da ciência atual em resolver todos os problemas |
| OS6. Se, quando, quanto e como utilizar trechos de fontes primárias para o professor e para o aluno | OC6. Enfatizar aspectos científicos ou enfatizar fatores externos à ciência |
| OS7. Formulação discursiva adequada ao nível de escolaridade visado | OC7. Quantidade da informação na forma de textos |
| OS8. Tratar, diacronicamente, diferentes concepções de ciência e pensadores de distintas épocas e conteúdos da história da ciência de difícil compreensão na atualidade | OC8. Extensão x profundidade |
| OS9. Construção de atividades de ensino adequadas sob o ponto de vista pedagógico | |

Fonte: Sistematização elaborada pelos autores, informações retiradas de Forato (2009).

Forato (2009) finaliza seu trabalho apresentando um conjunto de indicadores capazes de guiar um processo de transposição didática para o uso da história da ciência, sem a pretensão de se configurar como regras rígidas ou uma receita do sucesso. Tais indicadores trazem uma contribuição significativa para pesquisas na área, sobretudo, por serem resultado de sua experiência empírica.

Com a preocupação voltada à implementação de HFSC em sala de aula, outro trabalho com contribuições ricas, sobretudo em termos de considerar a cultura escolar, é o de Höttecke e Silva (2011). Sobre uma das principais razões para a pouca implementação de HFSC na educação científica escolar, os autores afirmam

muitos defensores de história e natureza da ciência na educação científica falham na consideração da complexidade dos sistemas educacionais nos

quais inovações curriculares relacionadas à HFC deveriam ser implementadas. O problema geral de como conectar inovações curriculares com a prática docente torna-se evidente para abordagens de HFC como qualquer outra inovação curricular (HÖTTECKE & SILVA, 2011, p. 294; tradução nossa).

Com isso, contextualizam os obstáculos para a utilização de HFSC em um âmbito mais amplo, para além de dificuldades específicas, mas que permeiam todas as tentativas de inovação curricular. A principal contribuição desse trabalho é expressa levando em consideração

o processo de implementar uma inovação curricular como HFC deveria considerar como praticantes poderiam ser apoiados e capacitados a relacionar a inovação projetada a suas práticas diárias [...] e habilidades assim como a suas crenças sobre ensino, aprendizagem, epistemologia, currículo e o papel geral de inovações. [...] Um entendimento mais aprofundado da hesitação ou até recusa de professores de ciências em ensinar ciências com HFC é um pré-requisito para desenvolver materiais didáticos de HFC de alta qualidade que os professores irão usar. Conhecimento sobre os requisitos para o desenvolvimento profissional de professores em relação a ensinar HFC no ensino de ciências tem que ser baseado em uma análise como essa (HÖTTECKE & SILVA, 2011, p. 294)

O estudo realizado por Höttecke e Silva (2011) toma como foco de análise quatro aspectos principais dentre os obstáculos para efetivar tal abordagem em sala de aula: (i) uma cultura de Ensino de Física que se diferencia das culturas de ensinar outras disciplinas escolares (componentes curriculares); (ii) habilidades, atitudes e crenças dos professores de Física sobre ensinar Física e Epistemologia; (iii) a estrutura institucional do Ensino de Ciências com foco especial no desenvolvimento curricular; (iv) a falta de conteúdos adequados de HFC em livros-texto.

Tomando como foco estudos sobre a cultura do ensino de Física, os autores demonstram que o principal objetivo dos professores de física é transmitir a verdade sobre a natureza – uma coleção de fatos. Dessa forma, o professor de Física se configura como alguém que expressa conhecimentos definidos de forma clara, em que opiniões e subjetividades não são consideradas importantes e há “menos margem para erro”. Isso faz com que a ciência escolar tenha pouco a oferecer a estudantes interessados em se expressar. Não há espaço para discussão e negociação – um aspecto importante do Ensino de Física é *memorizar* fatos científicos. Para os estudantes, ciência é essencialmente um “corpo de conhecimento caracterizado por fatos, que têm que ser aprendidos” (ibid., p. 297; tradução nossa). Em comparação a outras disciplinas escolares, portanto, a ciência é raramente apreciada como um empreendimento criativo.

Em termos de maneiras e estilos de comunicação e interação em sala de aula, Höttecke e Silva afirmam:

Há a visão da ciência como criativa em oposição ao ensino de ciências como algo altamente estruturado para apoiar a aprendizagem dos estudantes. A visão de professores de física de que estudantes querem ser guiados encaixa muito bem com como eles consideram o conteúdo da disciplina que ensinam. Professores de física também têm uma tendência de estruturar fortemente suas aulas. Roteiros típicos de aulas de física são centrados no professor e dominados pelo professor [...]. Assim, professores de Física se orientam fortemente a fazer com que suas aulas fluam bem e de acordo com o planejado. Ainda que enfatizem a importância de estudantes serem ativos durante as aulas, eles não entendem as atividades dos estudantes como aprenderem de forma ativa, mas como estarem ocupados (HÖTTECKE & SILVA, 2011, p. 297; tradução nossa).

Um outro aspecto relevante para analisar os meandros da interface entre HFC e o trabalho docente é a forma como os próprios professores de Ciências se identificam. Nesse sentido,

Sua imagem profissional como professor de ciências é relacionada à estrutura e o caráter da disciplina como centrada em conhecimentos e, até, fatos. [...] HFC cria desafios às identidades dos professores de ciências. A multiplicidade de conceitos históricos, incerteza de conhecimentos e evidências durante o desenvolvimento histórico da ciência, assim como o retrato da ciência como profundamente enraizada na cultura e na sociedade cria sentimentos de insegurança entre professores de ciências. Além disso, apenas alguns professores de ciências tiveram qualquer educação formal sobre a natureza de sua própria disciplina [...] O ciclo vicioso está fechado e reproduz o status quo da educação científica escolar (ibid., p. 297-298; tradução nossa).

De forma bastante didática, os autores sistematizaram o contraste entre a cultura do Ensino de Física e o uso eficaz de HFC no ensino em tabelas relativas a cada um dos quatro aspectos de enfoque mencionados anteriormente. Pela riqueza das informações, traduzimos de maneira mais ou menos literal o conteúdo dessas tabelas. Essas traduções estão abaixo, nas tabelas 1, 2, 3 e 4.

Tabela 1 – Cultura do Ensino de Física necessária para a implementação de HFC em comparação à cultura como atualmente é

| História e Filosofia efetivas no Ensino de Ciências | A atual cultura do Ensino de Física |
|---|--|
| Física é demonstrada como um processo historicamente desenvolvido e influenciado por um contexto cultural e social mais amplo | Física é ensinada como verdade e uma coleção de fatos |
| Física é demonstrada como uma questão de investigação empírica, discurso, e negociação entre cientistas que resulta em conhecimentos que têm sido modificados e podem mudar no futuro | O conteúdo não é uma questão de negociação e discussão entre estudantes |
| O desenvolvimento conceitual dos estudantes é apoiado. Processos de aquisição de | Professores provêm conteúdo científico. Espaços são designados para possibilitar a |

| | |
|---|--|
| conhecimentos na ciência e no aprendizado de ciências são criticamente refletidos | transmissão do conhecimento pela fala do professor |
| HFC encoraja os alunos a expressar suas próprias ideias | Os estudantes associam física com heteronomia |
| Exemplos de cientistas mulheres são demonstrados | Física é construída como masculina |

Fonte: Traduzido de Höttecke e Silva (2011).

Tabela 2 – Comparação entre atitudes e crenças de professores de Física necessárias para ensinar HFC àquelas encontradas empiricamente.

| História e Filosofia efetivas no ensino de Ciências | Atitudes e crenças de professores de Física |
|---|---|
| Professores devem focar em Natureza da Ciência (NdC) como um objetivo explícito de seu ensino | Professores não focam em NdC como um objetivo explícito de seu ensino |
| Professores sabem como usar HFC para transformar NdC em prática didática | Professores não transformam conhecimento de NdC em uma prática didática reflexiva |
| Estudantes refletem sobre NdC explicitamente | Estudantes não refletem sobre NdC, professores frequentemente transmitem mensagens inadequadas sobre NdC implicitamente |
| As crenças de professores sobre organização de sala de aula são progressistas. Eles reconhecem as ideias e crenças epistemológicas dos estudantes. Eles dispõem de conhecimento pedagógico de conteúdo para mediar discussões e negociações entre estudantes, apoiar a construção de sentido dos estudantes, e transformar visões de NdC durante sua ação | As crenças de professores sobre organização de sala de aula, crenças epistemológicas e crenças sobre objetivos de ensino são provavelmente tradicionais |
| Professores gostam de aprender conteúdo, contexto e processos da ciência com HFC | Se os professores gostam de história da ciência, eles focam principalmente em aprender sobre contexto, mas se sentem inseguros em ensinar ciência como processo |
| Professores têm habilidades para ensinar HFC através da contação de histórias sobre ciências, mediação de discussões abertas e encenações | Professores geralmente não têm habilidades para ensinar HFC, uma vez que valorizar HFC não pertence à sua cultura do assunto (Física) |

Fonte: Traduzido de Höttecke e Silva (2011).

Tabela 3 – Comparação entre o necessário desenvolvimento de currículos e normas e seu estado atual.

| Aspectos de uma desejável estrutura institucional que apoie HFC | Estrutura institucional atual para o Ensino de Ciências |
|--|---|
| Ensino e aprendizagem sobre HFC é um objetivo geral. Descrições de competências são relacionadas a HFC | História é um objetivo geral, mas sofre de uma operacionalização voltada a estratégias de implementação efetiva |
| Professores são encorajados e guiados por documentos normativos a ensinar com e sobre HFC | Professores são fortemente guiados pelas listas de afazeres dos currículos que raramente incluem ensinar HFC |
| Currículos contêm a mensagem explícita de ensinar HFC para realçar as competências em ciências | Currículos contêm a oculta mensagem para ignorar HFC |

Fonte: Traduzido de Höttecke e Silva (2011).

Tabela 4 – Comparação entre o conteúdo de HFC desejável em livros-texto e seu estado atual.

| Demonstração desejável de HFC em livros-texto | HFC atualmente transmitida por livros-texto |
|--|--|
| Relatos históricos que adotam visões adequadas de NdC e retratam ciência como um empreendimento social | Narrativas históricas que reforçam a visão empírico-indutivista ingênua da ciência. Influências sociais e culturais são raramente discutidas |
| Conteúdo do livro-texto adequado para que estudantes e professores aprendam sobre HFC | Informações históricas resumidas em datas, nomes e linhas do tempo |
| Conteúdo histórico combinado e integrado com conteúdo científico | Conteúdo histórico isolado em boxes que são dispensáveis para aprender o conteúdo científico |
| Atividades que promovem reflexões explícitas sobre NdC | Noções de NdC são transmitidas implicitamente; atividades direcionadas ao aprendizado de NdC estão ausentes |
| Trabalho colaborativo entre historiadores, filósofos e autores de livros-texto | Historiadores e filósofos não estão envolvidos na escrita de livros-texto |

Fonte: Traduzido de Höttecke e Silva (2011).

Com base na discussão da falta de sucesso na implementação de HFC no ensino de Física, Höttecke e Silva (2011) se baseiam na ideia de que inovações curriculares como HFC precisam ser transferidas de um contexto de desenvolvimento, planejamento, projeto para um contexto mais amplo de adaptação e aplicação. Consideram a resistência de sistemas sociais complexos, como o educacional, a mudanças e inovações e, portanto, levantam agentes “adicionais” necessários para uma implementação de inovação curricular de sucesso:

- Grupos de professores trabalhando de forma colaborativa e apoiando uns aos outros enquanto adaptam ideias e materiais de HFC a suas condições locais
- Diretores de escola que apoiam a inovação através de estímulo intelectual e o apoio a visões inovadoras
- Especialistas dando apoio a professores em diversos níveis como adaptar ou até mesmo desenvolver novas ideias e materiais instrucionais e trabalhando de forma simbiótica, onde diferentes tipos de habilidades (pesquisa e prática) são envolvidos
- Administrações escolares apoiando uma inovação como o ensino e aprendizagem de física orientados à HFC com documentos normativos, currículos e regulamentações abordando e apoiando HFC explicitamente (HÖTTECKE & SILVA, 2011, p. 306).

Embora a pesquisa de Höttecke e Silva (2011) tenha sido publicada há quase uma década, é evidente o levantamento de necessidades que continuam sendo atuais. Nossa pesquisa contribui para uma aproximação com o desejado contexto de adaptação e aplicação justamente por construir uma ponte com professores de Física atuantes na educação básica – entendendo, é claro, que esse é apenas um primeiro passo de um trabalho que, para efetivar os pontos mencionados, deve ser contínuo.

Um trabalho que se aproxima consideravelmente do nosso é a pesquisa de Vital e Guerra (2014) que teve como pretensão, além de investigar os problemas enfrentados, verificar se um professor egresso¹² do curso de Mestrado no Ensino de Ciências no Brasil consegue contestar a cultura didática usual da Física e desenvolver uma prática educacional diferenciada, assim como identificar as barreiras que não conseguiu transpor. Vale ressaltar que os resultados apresentados no trabalho, embora referentes a apenas um professor, fazem parte de uma investigação maior, com 12 professores – e, segundo as autoras, os demais também trouxeram resultados parecidos. As autoras concluem o trabalho da seguinte forma:

Podemos, à guisa de uma conclusão parcial, afirmar que a narrativa analisada revelou que, embora a escolha da profissão tenha ocorrido a partir de uma real identificação com a docência, a identidade profissional consolidou-se a partir dos saberes experienciais construídos através da reflexão sobre a prática e no embate com a cultura existente no espaço escolar.

Os obstáculos apontados pelo professor entrevistado, durante a experiência de inserção da HFC no ensino de Física, vivida no processo de formação, ainda persistem em sua ação cotidiana e, de certa forma, provocam um recuo em relação a saberes profissionais anteriormente adquiridos. As exigências impostas pela cultura escolar provocam o deslocamento do que poderia ser considerado um perfil adequado para o docente que se propõe a adotar práticas inovadoras no seu fazer pedagógico [...].

A análise da narrativa do professor entrevistado evidencia que a construção identitária do docente é influenciada pelos processos discursivos vivenciados no contexto escolar. No entanto, as mudanças e transformações são processos complexos que precisam dialogar com as representações sociais que o professor tem sobre a docência, com as inovações curriculares e com a cultura escolar. E nos embates vividos nesse diálogo vão sendo produzidos enunciados híbridos onde é possível perceber, por um lado, a consciência da necessidade da mudança da prática, e, por outro, as resistências impostas pela cultura existente no espaço escolar, na qual esse docente encontra-se imerso.

Nesse sentido, a superação dos obstáculos enfrentados na adoção de uma abordagem histórico-filosófica depende, em grande parte, da autonomia para utilizar o conhecimento que os professores adquiriram através de suas experiências e, incorporadas à sua identidade profissional, conferem legitimidade às suas decisões pedagógicas (VITAL & GUERRA, 2014, p. 20).

No mesmo ano, Kapitango-A-Samba e Ricardo (2014) realizaram um estudo com o objetivo de investigar quais as categorias de análise que fundamentam e representam os argumentos de defesa da inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino de ciências da natureza. Desenvolvem, então, a categorização das áreas de interface entre HFC e o ensino de ciências da ciência em categorias temáticas e categorias de análise.

¹² Esse professor, em sua dissertação, efetivou, com resultados positivos, a utilização de HFC em sala de aula.

Nas categorias temáticas, desenvolvem a classificação de macro, meso e microcategorias. Indicam a existência de três macrocategorias temáticas referente às áreas de interface entre a HFC e o Ensino de Ciências da Natureza: o exercício do ofício de historiador da ciência (1ª), o ensino da própria HFC (2ª) e a inserção da abordagem dos aspectos da HFC no ensino (3ª). Como mesocategorias, apontam para a HFC da Biologia, HFC da Física e HFC da Química. Já as microcategorias temáticas de investigação para a inserção de HFC no Ensino de Ciências da Natureza que puderam ser identificadas pelos autores são as seguintes:

- a) – estudos de casos tópicos em que a HFC possa ser tomada como fonte de inspiração para estruturação de conteúdos e estratégias didáticas; b) – análise de casos de HC veiculados nos livros didáticos, analisando a subtração histórica: a contextualização histórico-social, as questões ideológicas, erros histórico-conceituais, a natureza da ciência, a imagem da ciência e a dos cientistas divulgada naqueles textos didáticos¹⁶; c) – produção de casos ou relatos históricos que possam colaborar nos processos didáticos (ensino e aprendizagem científica); d) – estudos das concepções de discentes ou docentes sobre a natureza da ciência; e) – estudos da HFC na formação docente; f) – produção e avaliação experimental de projetos curriculares fundamentados histórica e filosoficamente; g) – produção de materiais didáticos específicos, fundamentados em FHSC, que sirvam de meios de apoio ao ECN (KAPITANGO-A-SAMBA & RICARDO, 2014, p. 951).

A análise feita por Kapitango-A-Samba e Ricardo (2014) é bastante rica no sentido de demonstrar, principalmente, a confluência e os argumentos utilizados na academia para a inserção de História da Ciência (HC), Filosofia da Ciência (FC), História e Filosofia da Ciência (HFC) e História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) no ensino de ciências da natureza (ECN). Ao estudar argumentos presentes na literatura, os autores os sistematizaram em quatro diferentes tabelas, cada uma delas relativa à área/termo específico utilizado pelo autor ou documento estudado. Pela riqueza das informações e a força argumentativa favorável à aproximação entre HFSC e ensino, reproduzimos essas tabelas abaixo. Optamos por nomeá-las como figuras em nosso trabalho, para manter os títulos de tabelas identificados pelos autores, mas ainda diferenciando das tabelas produzidas por nós ao longo da dissertação.

Figura 2 – Tabela de argumentos categorizáveis em relação à HC-ECN (parte 1/3)

| Nº | Descrição de Alguns Argumentos | Autores |
|----|---|---|
| 1 | A HC motiva e atrai os discentes. | Matthews (1992, p. 17-18). |
| 2 | A HC humaniza a matéria [conteúdo disciplinar]. | Matthews (1992, p. 17-18). |
| 3 | A HC promove uma compreensão melhor dos conceitos científicos porque delinea seu desenvolvimento e aperfeiçoamento. | Matthews (1992, p. 17-18). |
| 4 | Existe um valor intrínseco na compreensão de certos episódios fundamentais na HC, como a revolução científica, o darwinismo, etc. | Matthews (1992, p. 17-18). |
| 5 | A HC demonstra que as ciências são mutáveis e instáveis, razão pela qual o pensamento científico atual está sujeito a transformações. | Matthews (1992, p. 17-18). |
| 6 | A HC demonstra que tais transformações opõem-se à ideologia cientificista. | Matthews (1992, p. 17-18). |
| 7 | A HC permite uma compreensão mais profícua do método científico e apresenta os padrões de mudança na metodologia vigente. | Matthews (1992, p. 17-18). |
| 8 | A HC constitui-se em veículo natural para demonstrar como a subjetividade afeta a ciência. | Matthews (1992, p. 22). |
| 9 | A HC pode auxiliar a compreensão dos docentes para chegarem próximo dos resultados da ciência. | Matthews (1992, p. 26). |
| 10 | A HC promove uma melhor compreensão dos conceitos e métodos científicos. | Matthews (1994b, p. 49-50). |
| 11 | Abordagens históricas ligam o desenvolvimento do pensamento individual com o das ideias científicas. | Matthews (1994b, p. 49-50). |
| 12 | A HC é intrinsecamente valiosa, porque torna familiar aos discentes os episódios importantes da história da ciência e da cultura, tais como: a Revolução Científica, o darwinismo, a descoberta da penicilina e assim por diante. | Matthews (1994b, p. 49-50). |
| 13 | A HC é necessária para compreender a natureza da ciência. | Matthews (1994b, p. 49-50). |
| 14 | A HC neutraliza o cientificismo e o dogmatismo que são comumente encontrados nos livros didáticos e [perpetuados] em salas de aulas. | Matthews (1994b, p. 49-50). |
| 15 | A HC, por inspecionar a vida e a época individual dos cientistas, humaniza o conteúdo da ciência, tornando-o menos abstrato e mais envolvente para os discentes. | Matthews (1994b, p. 49-50). |
| 16 | História permite que as conexões sejam feitas dentro dos tópicos e das disciplinas científicas, bem como com outras disciplinas acadêmicas, ela mostra a natureza integrada e interdependente das realizações humanas. | Matthews (1994b, p. 49-50). |
| 17 | HC mostra as influências de inúmeros fatores de natureza cultural, filosófica, tecnológica e social. | HIPST Project (Theoretical basis of the). |

Fonte: Kapitango-A-Samba e Ricardo (2014).

Figura 3 – Tabela de argumentos categorizáveis em relação à HC-ECN (parte 2/3)

| | | |
|----|---|---|
| 18 | HC esclarece o significado da ciência para a geração contemporânea e apresenta a tradição científica em suas várias cores. | HIPST Project (Theoretical basis of the). |
| 19 | HC revela que o conhecimento científico é um conhecimento coletivo. | HIPST Project (Theoretical basis of the) |
| 20 | O uso da HC fornece aos estudantes uma compreensão mais profunda do conteúdo científico gerando uma aprendizagem significativa. | HIPST Project (Theoretical basis of the). |
| 21 | HC suaviza o conteúdo seco e introduz o discente à complexidade do conhecimento a ser aprendido. | HIPST Project (Theoretical basis of the). |
| 22 | Estudo de casos de HC pode criar nos alunos uma imagem realista da ciência como um processo em que pessoas normais estão envolvidas com os seus sentimentos, problemas, hesitações, erros, esperança, devoção e decisões. | HIPST Project (Theoretical basis of the). |
| 23 | Abordagem da HC desmistifica a opinião vulgar sobre os cientistas vistos como uma raça especial de pessoas, masculinos, estranhos, exóticos, trabalhando isolados com coisas perigosas e lutando por suas descobertas. | HIPST Project (Theoretical basis of the). |
| 24 | Estudos de casos de HC mostram a ciência autêntica como atividade humana e os cientistas como ocupados com atividades atrativas e desafiadoras e enfrentando problemas importantes para a sociedade. | HIPST Project (Theoretical basis of the). |
| 25 | Estudos de casos de HC mostram que, independentemente de sua raça ou classe social, os cientistas trabalham internacionalmente, em comunidades mistas, mantendo o discurso humano ao longo de gerações e civilizações. | HIPST Project (Theoretical basis of the). |
| 26 | HC ilumina a ciência e a torna melhor', mostra que 'a ciência é uma atividade humana, enfatiza a criatividade especial do homem e a humanidade', 'HC como fonte de sabedoria e humanismo e reguladora de consciências.' | Sarton (1931, p. vix, 190, apud MAIENSCHEIN, 2000, p. 342). |
| 27 | O conhecimento histórico proporciona evitar a repetição dos erros do passado, aprendendo com os nossos erros. | Mayr (1982, p. 20, apud MAIENSCHEIN, 2000, p. 342-343). |
| 28 | HC fornece uma perspectiva, elucidação e permite que os cientistas julguem melhor o seu trabalho e o dos outros. | Mach (1960, apud MAIENSCHEIN, 2000, p. 342-344). |
| 29 | A HC oferece amplo repertório de ideias que permite fazer escolhas. | Thomas Edison (apud MAIENSCHEIN, 2000, p. 342 e 345). |

Fonte: Kapitango-A-Samba e Ricardo (2014).

Figura 4 – Tabela de argumentos categorizáveis em relação à HC-ECN (parte 3/3)

| | | |
|----|---|---|
| 30 | A HC promove o entendimento público da ciência e da literacia científica (alfabetização científica). | Hilton e Brush (apud MAIENSCHIN, 2000, p. 342 e 345). |
| 31 | “A disciplina de História, pertencente à área de Ciências Humanas, ao estudar o desenvolvimento econômico e social na modernidade, pode apresentar um panorama amplo da história das ciências e das técnicas nos últimos quatrocentos ou quinhentos anos, revelando em que medida a concentração de riqueza, em determinadas nações e em certos períodos, determinou sua capacidade de investimento científico-cultural e, vice-versa, em que medida sua cultura científica constitui vantagem estratégica.” | (BRASIL. MEC. SEM, [2002?], p. 18). |
| 32 | O estudo da HC “[...] daria aos estudantes uma oportunidade de questionar e compreender melhor processos sociais, econômicos e culturais passados e contemporâneos [...].” | (BRASIL. MEC. SEM, [2002?], p. 18). |
| 33 | O estudo da HC “[...] auxiliaria a construir uma visão das Ciências da Natureza associada a outras dimensões da vida humana.” | (BRASIL. MEC. SEM, [2002?], p. 18). |
| 34 | A HC possibilita “[...] construir com os alunos uma concepção interativa de Ciência e Tecnologia não-neutras, contextualizadas nas relações entre as sociedades humanas e a natureza.” | (BRASIL. MEC. SEF. 2000, p. 39). |
| 35 | “[...] a introdução da História da Ciência no ensino de Química permite a abordagem de aspectos importantes para a compreensão do processo de elaboração do conhecimento. Isto, quando consideramos a história não como uma coleção de erros a serem evitados, o que levaria à afirmação de que a ciência é quase que perfeita, um ‘verdadeiro’ espelho da natureza, mas, considerando-a como um referencial onde acertos e erros convivem, permutando seus status, num processo de idas e voltas constantes, ora a caminho do que entende por progresso, ora da dúvida.” | (SÃO PAULO. SE. CENP. 1992, p. 16). |
| 36 | “O estudo da História da Ciência, sugerido para determinados momentos do programa, possibilita a descrição da elaboração do processo científico com os conflitos que o acompanham, fato comumente ignorado pelos livros didáticos. A História da Ciência mostra que podem coexistir explicações diferentes para o mesmo fato, numa mesma época, gerando conflitos entre as teorias, e competição entre os vários grupos de cientistas; conflitos que podem ser superados pelo surgimento de explicações que sintetizam os pensamentos anteriores, os esquecem ou os desprezam.” | (SÃO PAULO. SE. CENP. 1992, p. 16). |
| 37 | A HC “[...] construir com os alunos uma concepção interativa de Ciência e Tecnologia não-neutras, contextualizadas nas relações entre as sociedades humanas e a natureza.” | (BRASIL. MEC. SEF. 2000, p. 32). |
| 38 | HC “[...] como fonte de inspiração para a definição de conteúdos e para a proposição de estratégias de ensino.” | Bastos (1998c). |

Fonte: Kapitango-A-Samba e Ricardo (2014).

Figura 5 – Argumentos categorizáveis em relação à FC-ECN

| Nº | Descrição de Alguns Argumentos | Autores |
|----|--|---|
| 1 | A FC pode auxiliar os professores a interpretar os resultados das pesquisas científicas. | Matthews (1992, p. 26). |
| 2 | FC fornece um significado global do conhecimento científico e determina a imagem da ciência em sala de aula. | HIPST Project (Theoretical basis of the) |
| 3 | A FC como portadora da problematização epistemológica sobre a neutralidade científica faz “emergir a reflexão ético-política no âmbito da prática educativa” e despertar a consciência política. | Silva e Chaves (2009). |

Fonte: Kapitango-A-Samba e Ricardo (2014).

Figura 6 – Argumentos categorizáveis em relação à HFC-ECN (parte 1/3)

| Nº | Descrição de Alguns Argumentos | Autores |
|----|---|---|
| 1 | A HFC pode dar às idealizações em ciências uma dimensão mais humana e compreensível e podem explicá-las como artefatos dignos de serem apreciados por si mesmos. | Matthews (1992, p. 27-28). |
| 2 | A HFC possibilita o docente a auxiliar os discentes a entenderem, exatamente, como a ciência apreende e não apreende o mundo real, vivido e subjetivo. | Matthews (1992, p. 28). |
| 3 | HFC contribui para [que os docentes tenham] a compreensão da terminologia [científica]; | Matthews (1992, p. 31). |
| 4 | HFC contribui para [que os docentes] compreendam os objetivos conflitantes e a dimensão cultural e histórica da ciência [que ensinam]. | Matthews (1992, p. 31). |
| 5 | HFC contribui para desenvolver a capacidade de compreensão mais profunda e crítica dos conceitos do discurso científico. | Matthews (1992, p. 31, citando MILLER, 1983). |
| 6 | HFC pode humanizar as ciências e conectá-las às questões pessoais, éticas, culturais e políticas. Há evidências de que isso faz com que os programas de ciências e engenharia sejam mais atraentes para muitos estudantes e, especialmente, as meninas, que atualmente abandonam-nos. | Matthews (1994b, p. 7). |
| 7 | HFC, pode tornar as aulas desafiantes e aprimorar o raciocínio e as habilidades de pensamento crítico, particularmente, os exercícios básicos lógicos e analíticos. | Matthews (1994b, p. 7). |
| 8 | HFC pode contribuir para melhorar a compreensão do conteúdo científico e a superar o ‘mar de falta de sentido’, como disse certa vez Joseph Novak, em que fórmulas e equações são recitadas sem o conhecimento do que elas significam ou a que se referem. | Matthews (1994b, p. 7). |

Fonte: Kapitango-A-Samba e Ricardo (2014).

Figura 7 – Argumentos categorizáveis em relação à HFC-ECN (parte 2/3)

| | | |
|----|---|--|
| 9 | HFC pode melhorar a formação dos professores, auxiliando-os a desenvolver uma compreensão mais rica e mais autêntica da ciência e seu lugar no esquema intelectual e social das coisas. Isto tem um fluxo de efeito, como há muita evidência de como a epistemologia dos professores ou as suas concepções sobre a natureza da ciência afetam a comunicação científica [informações] que transmitem aos estudantes. | Matthews (1994b, p. 7). |
| 10 | HFC pode ajudar os professores a avaliar [ser sensível e estimular] as dificuldades de aprendizagem dos discentes, porque a HFC os alerta para as dificuldades históricas do desenvolvimento científico e para a mudança conceitual. [...] Através dos estudos históricos os professores podem perceber que algumas das dificuldades intelectuais e conceituais ocorreram também nos períodos iniciais do desenvolvimento das disciplinas científicas. Este conhecimento pode auxiliá-los na organização do currículo e do ensino das aulas [de ciências]. | Matthews (1994b, p. 7). |
| 11 | HFC pode contribuir para a avaliação mais nítida de muitos debates educacionais contemporâneos que envolveram professores de ciências e planejadores de currículos. Muitos desses debates - sobre os métodos de ensino construtivista, a educação científica multicultural, ciência feminista, ciência ambiental, a aprendizagem por inquérito, ciência-tecnologia-sociedade nos currículos, entre outros – fizeram reivindicações e suposições sobre a história e epistemologia da ciência ou sobre a natureza do conhecimento humano e sua produção e validação. Sem uma base de conhecimento em HFC, os professores podem ser facilmente levados por ideias que estejam na moda, por parecerem úteis no momento. | Matthews (1994b, p. 7). |
| 12 | Materiais à base da HFC podem fornecer ao discente aprendizagem contextualizada e revelar que a ciência está indissociavelmente mesclada com a sociedade, economia, ecologia e cultura. | HIPST Project (Theoretical basis of the). |
| 13 | Conteúdo baseado em HFC é importante para os docentes reviverem os debates e as experiências históricas, revelando como a ciência funciona e familiarizando-os com experiências que muitas vezes faltam nos materiais [didáticos]. | HIPST Project (Theoretical basis of the). |
| 14 | HFC mostra que o conhecimento científico é provisório, não fixo, baseia-se em teorias anteriores e evidências empíricas. | HIPST Project (Theoretical basis of the). |

Fonte: Kapitango-A-Samba e Ricardo (2014).

Figura 8 – Argumentos categorizáveis em relação à HFC-ECN (parte 3/3)

| | | |
|----|---|--|
| 15 | O conhecimento advindo da HFC aumenta a capacidade dos docentes para orientar o ensino e as discussões em sala de aula, permitindo compreender melhor as contribuições dos discentes. | HIPST Project (Theoretical basis of the). |
| 16 | “Elementos da história e da filosofia da Biologia tornam possível aos alunos a compreensão de que há uma ampla rede de relações entre a produção científica e o contexto social, econômico e político. É possível verificar que a formulação, o sucesso ou o fracasso das diferentes teorias científicas estão associados a seu momento histórico.” | BRASIL. MEC, SEMT, [1999 ou 2000?], p. 14. |
| 17 | A HFC possibilita fazer um “tratamento didático apropriado” ao ensino, “para contextualizar o problema, sua origem e as tentativas de solução que levaram à proposição de modelos teóricos, a fim de que o aluno tenha noção de que houve um caminho percorrido para se chegar a esse saber.” | BRASIL. MEC. SEB (2006, p. 50). |
| 18 | O estudo da HFC “contribuiria para evitar a crença generalizada no mito dos ‘grandes gênios’ como Galileu, Darwin, Lavoisier ou Einstein que teriam descoberto a verdade através de um método científico infalível, corrigindo os erros dos ignorantes de épocas anteriores e a visão de que o conhecimento científico é um produto acabado e que não resta mais nenhum problema significativo a resolver”. | Silva, C. C. (2006, p. ix-x). |

Fonte: Kapitango-A-Samba e Ricardo (2014).

Figura 9 – Argumentos categorizáveis em relação à HFSC-ECN

| Nº | Descrição de Alguns Argumentos | Autores |
|----|---|---------------------------------------|
| 1 | A HFSC pode humanizar as ciências e aproximá-las às questões pessoais, éticas, culturais e políticas; | Matthews (1992, p. 11-12). |
| 2 | A HFSC pode tornar mais desafiadoras e reflexivas as aulas de ciências, possibilitando o desenvolvimento do pensamento crítico; | Matthews (1992, p. 11-12). |
| 3 | A HFSC pode contribuir para o entendimento mais integral do conteúdo científico, isto é, podem contribuir para superar o mar de falta de significado que tem inundado as salas de aulas de ciências, em que as fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; | Matthews (1992, p. 11-12). |
| 4 | A HFSC pode melhorar a formação de professores, auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e autêntica, em outras palavras, de uma maior compreensão da estrutura das ciências, bem como do espaço que elas ocupam no sistema intelectual das coisas. | Matthews (1992, p. 11-12). |
| 5 | A HFSC seria instrumento para criar situações didáticas críticas que permitam a discussão e tomada de “decisões em relação a questões sociocientíficas” tais como a manipulação genética em seres humanos para fins terapêuticos ou estéticos (eugenia). | Guimarães, Carvalho e Oliveira (2010) |

Fonte: Kapitango-A-Samba e Ricardo (2014).

Com base na descrição dos argumentos apresentados nas tabelas, Kapitango-A-Samba e Ricardo (2014) os classificaram, todos (e os agrupa como em relação à HFSC) em 10 categorias¹³: **autoaperfeiçoamento** (argumentos de que a HFSC é fonte de humanização e aprendizagem), **elucidação** (HFSC é fonte de elucidação e "perspectiva"), **criticidade** (HFSC é fonte de interpretação, hermenêutica, desmistificação, ressignificação e "eficiência"), **contextualização interna** (evolução do contexto interno, metodológico e cognitivo), **contextualização externa** (evolução do contexto externo histórico, das relações socioculturais, econômicas, políticas, etc.), **sistemicidade** (HFSC como fonte de relações de inter/multi/transdisciplinaridade e de relações de integração sistêmica), **falibilidade epistêmica** (HFSC apresenta os limites do conhecimento científico-tecnológico), **motivacional** (HFSC como fonte de motivação e inspiração, "imaginação"), **socialização epistêmica** (HFSC como fonte de divulgação, literacia científica, formação do cidadão/cidadania) e **eticidade** (HFSC como um instrumento para alertar e conscientizar acerca dos problemas éticos envolvidos na produção científica e tecnológica).

Kapitango-A-Samba e Ricardo indicam que “há uma desproporcionalidade entre a produção teórica e verificação ou efetivação na práxis” (2014, p. 945) em relação à inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino de ciências da natureza. Os autores concluem, com base em seu estudo, que “o movimento da HFC-ECN está amparado por uma série de categorias que racionalmente fundamentam a argumentação em prol da HFC-ECN, porém, ainda há muito a ser feito em termos empíricos (projetos experimentais de verificação)” (KAPITANGO-A-SAMBA & RICARDO, 2014, p. 960). Alertam, dessa forma, que:

Embora, ela [a HFSC] seja uma condição substantiva por sua inerência ontológica, empiricamente, há uma estrada complexa a perseguir para surgir uma práxis significativa no processo de aprendizagem e do ensino, bem como no esclarecimento das mentalidades sobre a natureza da investigação científica e suas relações socioculturais (KAPITANGO-A-SAMBA & RICARDO, 2014, p. 961).

Mais recentemente, sobretudo o Núcleo de Investigação em Ensino, História da Ciência e Cultura (NIEHCC), sob liderança da professora Andreia Guerra, tem defendido a História Cultural da Ciência (HCC) como um caminho possível para

¹³ Embora não seja tão evidenciado ou explicitado nos trabalhos que defendem a utilização de HFSC no ensino, entendemos que uma importante contribuição é, além das mencionadas pelos autores, a aprendizagem *de* Ciências, ou seja, dos próprios conceitos e conteúdos científicos.

abordagens históricas na educação científica que propiciam aos estudantes “conhecer os diferentes atores sociais produtores e participantes das ciências, os diferentes locais de produção científica, assim como, os modos de divulgação e difusão desse conhecimento ao longo da história” (GUERRA, 2019, p. 206).

Segundo Guerra, o aporte da HCC

entende que as ciências não devem ser estudadas na cultura, mas como cultura. Cultura aqui não se refere apenas à estrutura social, mas relaciona-se crucialmente a valores, significados e símbolos associados à sociedade, o que faz com que estes deixem de ser meros adornos na constituição das ciências e sejam tomados como elementos centrais em sua constituição (GUERRA, 2019, p. 207).

Assim, colocam-se em análise as práticas e representações científicas, assim como culturas materiais e visuais. As práticas são performances culturais, vinculadas a um tempo e espaço – não estáveis, portanto. Já as representações, expressas em linguagens e discursos científicos “longe de mimetizar fenômenos e copiá-los, os fabricam ou os reconstróem na perspectiva de comunicar e persuadir uma comunidade” (ibid., p. 207).

As ações culturais e socioinstitucionais associadas às *performances* científicas produzem significados válidos na comunidade científica [...]. Isto porque a construção, validação e difusão do conhecimento se estabelecem na localidade e temporalidade de sua produção e os problemas a que as ciências se dedicam e as formas com que se constroem respostas a esses problemas mudam ao longo da história. Dessa forma, os que produzem ciências estão ligados a uma teia, a qual tanto orienta suas ações, quanto é, por tais ações, determinada. Nesse sentido, seus trabalhos se estabelecem nas tensões daquele contexto, que são refletidas nos grupos sociais reconhecidos como participantes da produção científica e naqueles que mesmo numa condição considerada periférica participam dessa produção (GUERRA, 2019, p. 208).

A autora, então, apresenta resultados de pesquisas empíricas desenvolvidas em sala de aula por seu grupo com base no aporte da HCC – em diferentes contextos – concluindo

A HCC ao nos permitir trazer às salas de aula discussões históricas que ressaltam diferentes atores sociais produtores da ciência participantes da produção científica, e não apenas cientistas, possibilitou em sala de aula a construção de debates sobre o processo de construção histórico das ciências focados em questões que se aproximaram de problemáticas dos estudantes. Essas questões evidenciadas, por exemplo, no caso da discussão feminina na escola prisional ou na questão do financiamento das pesquisas na escola federal possibilitaram aos estudantes refletir sobre o processo de construção das ciências como algo produzido dentro de uma cultura e não superior ou destacado da sociedade. Dessa forma, foi possível ao professor discutir que as ciências por fazerem parte da cultura não podem estar restritas a especialistas. **As ciências como parte integrante da cultura pertencem a todos os cidadãos** (ibid., 2019, p. 222-223; grifo nosso).

Os trabalhos desse grupo, além de trazerem experiências concretas e demonstrarem que é possível, sim, efetivar o ensino com HFSC em diferentes

espaços, trazem uma perspectiva revigorada para os entrelaces dessa utilização no ensino de Ciências, possibilitando uma aproximação efetiva das ciências com os alunos considerando sua localização socio-histórico-cultural no espaço.

De forma geral, é perceptível um avanço das pesquisas preocupadas com o entrelaçamento de HFSC e ensino no sentido de se voltarem à dimensão prática e à aproximação com ambientes de ensino, seja na educação superior ou na educação escolar. Hoje, já contamos com materiais e textos voltados a contribuir para o uso didático de HFSC em língua portuguesa em muito maior quantidade do que dispúnhamos décadas atrás, a exemplo de livros de coletâneas de textos sobre o tema como Silva, C. (2006), Peduzzi, Martins, A. e Ferreira (2012), Silva, C. e Prestes (2013) e Silva, A. e Moura (2019). Ainda assim, a utilização efetiva de HFSC em sala de aula permanece distante da realidade da maioria das escolas de educação básica brasileiras e a pesquisa ainda carece de contribuições sustentadas empiricamente. Nossa pesquisa busca trazer elementos para mudar esse quadro, propiciando a aproximação com a realidade concreta de professores de Física atuantes no ensino médio.

5 A *GROUNDING THEORY* CONSTRUTIVISTA E A ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA

A *Grounded Theory*, ou Teoria Fundamentada, surge na década de 1960. Sua primeira versão ainda não considerava o caráter profundamente construtivo da pesquisa qualitativa, e por isso, utilizamos o desenvolvimento posteriormente oferecido por Charmaz (2009), apresentado nas próximas páginas. Criada pelos sociólogos norte-americanos Barney Glaser e Anselm Strauss, a *Grounded Theory* tem a sua primeira publicação, considerada “clássica”, em 1967: “*The Discovery of Grounded Theory*”, dos mencionados autores.

Segundo eles, *Grounded Theory* é “um método geral de análise comparativa [...] e um conjunto de procedimentos capazes de gerar [sistematicamente] uma teoria fundada nos dados” (GLASER; STRAUSS, 1967 apud TAROZZI, 2011, p. 17). A ideia central desse aporte é desenvolver teorizações e explicações de fenômenos a partir dos dados, e não nos delimitar por teorias pré-concebidas que possam lhes impor significados.

Uma das problemáticas combatidas pelos autores era a complexidade dos fenômenos sociais, que dificultava sua compreensão mais ampla com base em um ou outro referencial teórico determinado. Assim, a ideia central era olhar para os fenômenos em toda a sua complexidade, buscando a percepção de todos os fatores e condicionantes para sua estruturação da forma como são, e não apenas recortá-los ou buscar encaixá-los em um referencial pré-determinado. Evidencia-se, aqui, o sentido de adotarmos a *Grounded Theory* como aporte metodológico, pois os processos educativos, nosso objeto de estudo, expressam também uma profunda complexidade como fenômenos sociais.

Na época de criação dessa teorização, havia uma predominância da forte linha positivista nas pesquisas científicas. As pesquisas qualitativas vinham enfraquecendo, sobretudo na sociologia, na contramão dos métodos quantitativos positivistas (que eram referência metodológica sobretudo nas pesquisas das ciências naturais), que cada vez ganhavam mais espaço (LEITE, 2015). A obra dos autores tratados aqui ficou conhecida, portanto, como uma primeira contribuição articulada de metodologia qualitativa, no sentido de buscar explicitar os procedimentos de pesquisa dessa natureza, normalmente ocorridos de forma demasiadamente subjetiva e pouco explicitada, e isso poderia trazer questionamentos em termos de sua qualidade.

Glaser e Strauss visaram a deslocar a investigação qualitativa para além dos estudos descritivos, e em direção à esfera dos arranjos teóricos explanatórios e, com isso, produzir compreensões abstratas e conceituais dos fenômenos estudados.[...] Coerente com o seu raciocínio, uma teoria fundamentada completa deveria cumprir os seguintes critérios: ter um ajuste adequado aos dados, utilidade, densidade conceitual, durabilidade ao longo do tempo, ser passível de alterações e apresentar poder explicativo (CHARMAZ, 2009, p. 18).

Cada um dos autores, com suas diferentes experiências, contribuiu de diferentes formas para o desenvolvimento desse aporte metodológico – diferenças que culminaram, inclusive, para que os dois prosseguissem em suas carreiras com entendimentos e enfoques distintos à *Grounded Theory*. No âmbito de seu desenvolvimento, no entanto, vale explicitar as contribuições de cada um. Começando por Glaser:

Glaser teve a intenção de codificar os métodos da pesquisa qualitativa [...]. Codificar os métodos da pesquisa qualitativa acarretava especificar estratégias explícitas para a condução da pesquisa e, portanto, desmistificar o processo da pesquisa.

Glaser defendeu também a elaboração de teorias úteis "de médio alcance" [...]. As teorias de médio alcance consistiam em versões abstratas de fenômenos sociais específicos baseados em dados. Essas teorias de médio alcance contrastavam com as "grandes" teorias da sociologia de meados do século, as quais vasculhavam as sociedades, mas não se baseavam em dados sistematicamente analisados.

Glaser imbuíu a teoria fundamentada de empirismo controlado, de rigorosos métodos codificados, de ênfase nas descobertas emergentes e da sua respectiva, e um tanto ambígua, linguagem especializada que ecoa os métodos quantitativos (CHARMAZ, 2009, p. 20-21).

Essas contribuições de Glaser se devem, principalmente, à sua formação quantitativa rigorosa na Universidade de Colúmbia, com Paul Lazarsfeld. Já Strauss teve seu doutorado na Universidade de Chicago, formação que também permeia o método da teoria fundamentada:

Strauss viu os seres humanos como agentes ativos em suas vidas e em suas esferas de vida, e não como receptores passivos de forças sociais maiores. Ele partiu do princípio de que o processo¹⁴, e não a estrutura, era fundamental à existência humana. De fato, os seres humanos criaram estruturas por meio de seu engajamento em processos. Para Strauss, os significados sociais subjetivos baseavam-se no uso da linguagem e emergiam por meio da ação. A construção da ação foi o problema central a ser tratado.

Em resumo, Strauss levou para a teoria fundamentada as noções da atividade humana, dos processos emergentes, das significações sociais e

¹⁴ "Um processo é constituído por sequências temporais reveladas que podem apresentar limites identificáveis com inícios e finais claros e marcas de referência entre eles. As sequências temporais estão associadas a um determinado processo e o levam à modificação. Assim, eventos individuais tornam-se associados como parte de uma totalidade mais ampla. Mesmo o processo mais arregimentado pode conter surpresas, porque o presente resulta do passado, mas nunca é exatamente a mesma coisa. O presente surge com novas características. Assim, a experiência e o resultado de um processo específico apresentam algum grau de indeterminação, por menor que seja" (CHARMAZ, 2009, p. 24).

subjetivas, das práticas da solução de problemas e do estudo irrestrito da ação.

[...] O pragmatismo [abraçado como tradição filosófica por Strauss] anunciou o interacionismo simbólico, uma perspectiva teórica que compreende que a sociedade, a realidade e o indivíduo são construídos por meio da interação e, assim, conta com a linguagem e a comunicação. Essa perspectiva pressupõe que a interação é inerentemente dinâmica e interpretativa, e trata de como as pessoas criam, representam e modificam os significados e as ações (CHARMAZ, 2009, p. 21).

Leite (2015) ressalta que o termo *Grounded Theory* pode, então, ser utilizado em dois sentidos: o método *Grounded Theory* (o *fazer pesquisa* nessa perspectiva) e a *Grounded Theory* em si, a teoria ou teorização que resultou da investigação e é enraizada nos dados. Essa última se configura, então, como uma teoria restrita ao fenômeno investigado, sem a pretensão de ser generalizada para explicar todos os fenômenos de uma classe, extrapolando sua origem. Dessa forma, não faz sentido utilizar o método GT para verificar a validade de uma grande teoria ou tomar a GT resultada de tal método como uma verdade universal (SUDDABY, 2006); esta é, por se limitar a seu contexto de pesquisa, uma teoria que podemos chamar, então, de substantiva. Pode, no entanto, por meio de abstração e estabelecimento de relação entre conceitos, configurar-se, após seu desenvolvimento, como teoria formal que possibilita o entendimento de problemas em diferentes contextos:

A maioria das teorias fundamentadas compõe-se de teorias substantivas por tratarem de problemas delimitados em áreas substantivas específicas [...]. A lógica da teoria fundamentada pode alcançar áreas substantivas e o domínio da teoria formal, o que significa gerar conceitos abstratos e especificar as relações entre eles para compreender os problemas em múltiplas áreas substantivas (CHARMAZ, 2009, p. 22).

Segundo seus criadores, o fazer da *Grounded Theory* é estabelecido por determinados elementos, listados por Charmaz (2009): o envolvimento simultâneo na coleta/construção e na análise dos dados; a construção de códigos e categorias analíticas com base em dados, e não em hipóteses preconcebidas e logicamente deduzidas; a utilização de método comparativo constante (elaboração de comparações durante cada etapa de análise); o avanço no desenvolvimento da teoria em cada passo de coleta/construção e análise dos dados; a redação de memorandos (para elaborar categorias, especificar suas propriedades, determinar relações entre categorias e identificar lacunas); amostragem dirigida à construção da teoria, e não visando representação populacional (generalização); a realização da revisão bibliográfica após o desenvolvimento de uma análise independente.

Se nossos posicionamentos epistêmico-ontológicos foram esclarecidos na introdução deste trabalho, é provável que esse último tópico (referente à realização

da revisão bibliográfica após o desenvolvimento de uma análise independente) tenha causado desconforto por não estar em concordância com o previamente apresentado. Isso é porque este foi um dos aspectos mais polêmicos e "problemáticos" da *Grounded Theory*, muito discutido e, posteriormente, abandonado pelas gerações que se seguiram. (LEITE, 2015). E, daí, surge o que realmente consideramos como nosso aporte metodológico, em sua versão atualizada: a *Grounded Theory* Construtivista.

Kathy Charmaz, desenvolvedora dessa nova versão de *Grounded Theory*, conta em seu livro (CHARMAZ, 2009) brevemente sobre como entrou em contato com os autores da GT: teve seminários e estudou com Barney Glaser na sua pós-graduação, além de ter sido orientada por Anselm Strauss para o desenvolvimento de sua dissertação, na Universidade da Califórnia. Nesse sentido, a autora afirma que sua jornada "com a teoria fundamentada começou com Barney Glaser e Anselm Strauss, cuja sólida influência não apenas permeou o meu trabalho, mas também a minha consciência" (CHARMAZ, 2009, p. 11).

Influenciada por discussões epistemológicas da década de 1960¹⁵, sobretudo pelo livro "*The Structure of Scientific Revolutions*" de Thomas Kuhn, Charmaz deu uma nova roupagem à *Grounded Theory*, assumindo o processo construtivo da pesquisa (e de seus dados) e abandonando a suposta neutralidade defendida em sua versão original:

Em todo o livro, baseio-me [...] em uma perspectiva teórica interacionista simbólica. [...] Nos trabalhos clássicos da teoria fundamentada, Glaser e Strauss falam sobre a descoberta da teoria como algo que surge dos dados, isolado do observador científico. Diferentemente da postura deles, compreendo que nem os dados nem as teorias são descobertos. Ao contrário, somos parte do mundo o qual estudamos e dos dados os quais coletamos. Nós *construímos* as nossas teorias fundamentadas por meio dos nossos envolvimento e das nossas interações com as pessoas, as perspectivas e as práticas de pesquisa, tanto passados e como presentes (CHARMAZ, 2009, p. 24-25; grifo no original)

Embora a teoria fundamentada conte com muitos adeptos e variações de perspectiva teórica (sendo a de Charmaz a possibilidade aqui adotada), existem aspectos comuns, que podemos considerar como essenciais a seus métodos/a seus pesquisadores adeptos/ao processo de pesquisa a partir dessa abordagem como um todo. Charmaz traz essa visão geral de maneira bastante didática no capítulo que abre

¹⁵ Nas palavras da autora: "Tal como ocorre para muitos estudantes de pós-graduação dos dias de hoje, *The Structure of Scientific Revolutions*, de Thomas Kuhn, teve, em mim, um efeito duradouro, assim como os efeitos dos físicos teóricos que questionaram as noções convencionais da verdade, da objetividade e do raciocínio científicos" (CHARMAZ, 2009, p. 11).

seu livro, “Um convite à Teoria Fundamentada”. Além disso, explicita como esse aporte se diferencia de outros métodos qualitativos:

Os métodos da teoria fundamentada favorecem a percepção dos dados sob uma nova perspectiva e a exploração de ideias sobre os dados por meio de uma redação analítica já na fase inicial. [...]

Para simplificar, seus métodos baseiam-se em diretrizes sistemáticas, ainda que flexíveis, para coletar e analisar os dados visando à construção de teorias “fundamentadas” nos próprios dados. Essas diretrizes fornecem um conjunto de princípios gerais e dispositivos heurísticos, em vez de regras pré-formuladas. Assim, os dados formam a base da nossa teoria, e a nossa análise desses dados origina os conceitos que construímos. Os pesquisadores que utilizam a teoria fundamentada reúnem dados para elaborar análises teóricas desde o início de um projeto. Tentamos descobrir o que ocorre nos ambientes de pesquisa nos quais integramos e como é a vida de nossos participantes de pesquisa. Estudamos a forma como eles explicam seus enunciados e ações, bem como questionamos a compreensão analítica que podemos ter sobre eles.

[...] Os pesquisadores adeptos à teoria fundamentada começam pelos dados. Construímos esses dados por meio das nossas observações, das interações e dos materiais que reunimos sobre o tópico ou sobre o ambiente. Estudamos as experiências e os eventos empíricos, seguindo as nossas intuições e ideias analíticas potenciais sobre eles. Boa parte dos métodos qualitativos permite aos pesquisadores acompanhar os dados interessantes da forma que determinarem. Os métodos da teoria fundamentada têm a vantagem adicional de conter diretrizes explícitas, as quais nos indicam a forma *como* devemos proceder (CHARMAZ, 2009, p. 15).

Com a apresentação breve da *Grounded Theory* Construtivista, nosso aporte metodológico, faz sentido comentar quais as implicações desse aporte em nosso processo de pesquisa. Um primeiro aspecto é nossa coleta/construção de informações e análise feita de forma simultânea: analisando os dados já obtidos, há a possibilidade de adaptar os procedimentos e instrumentos de obtenção de dados caso seja percebida a necessidade. Além disso, essa análise simultânea vai apontar para a necessidade de mais dados para explicar o fenômeno estudado; ou, vai mostrar que as últimas informações já não revelam significações novas, sugerindo talvez não ser necessário continuar a coleta/construção.

Tal análise é feita em um contínuo “vai e volta” constituído pela análise comparativa. Utilizamos, como indica a *Grounded Theory*, categorização em nossos procedimentos de análise. No entanto, em consonância com os pressupostos de tal método, essas categorias não são *a priori*, mas emergem dos dados. Assim, realizamos a constante comparação dos dados entre si, identificando o que há de comum entre diferentes trechos dos textos; comparando categorias criadas no início da pesquisa às categorias mais recentes, sempre avaliando se as categorias criadas estão realmente em consonância com o que as informações nos dizem. Vale ressaltar que, essencialmente, nossos dados são expressos em texto. Como denota Flick:

[...] a pesquisa qualitativa trabalha, acima de tudo, com textos. Os métodos para a coleta de informações – entrevistas ou de observações – produzem dados que são transformados em textos através de gravação e de transcrição. Os métodos de interpretação partem destes textos. Diferentes roteiros conduzem em direção aos textos do centro da pesquisa, e também conduzem ao afastamento desses textos. Muito resumidamente, o processo de pesquisa qualitativa pode ser representado como sendo um caminho da teoria ao texto e outro caminho do texto de volta à teoria. A interseção desses dois caminhos é a coleta de dados verbais ou visuais e a interpretação destes dentro de um plano específico de pesquisa. (FLICK, 2009, p. 14).

Para registrar e esquematizar o processo de análise, utilizamos o *software* de análise qualitativa *Atlas.ti*, que foi criado com base no aporte teórico da *Grounded Theory*. Ele permite a elaboração de memorandos ao longo da pesquisa, facilitando a análise comparativa, e cria redes que conectam trechos de diferentes textos correspondentes a uma determinada categoria.

Essas categorias, conforme já mencionado, são construídas a partir¹⁶ dos dados/informações construídos/coletados, em um processo que parte de uma descrição mais imediata para uma abstração mais conceitual e explicativa. Entendemos esse processo de codificação como “categorizar segmentos de dados com uma denominação concisa que, simultaneamente, resume e apresenta cada parte dos dados. Os seus códigos revelam a forma como você seleciona, separa e classifica [nós selecionamos, separamos e classificamos] os dados para iniciar uma interpretação analítica sobre eles” (CHARMAZ, 2009, p. 69). Para isso, utilizamos as etapas de codificação de Charmaz¹⁷: a **codificação inicial** e a **codificação focalizada**.

A codificação na teoria fundamentada compreende pelo menos duas fases principais: 1) uma fase **inicial** que envolve a denominação de cada palavra, linha ou segmento de dado, seguida por 2) uma fase **focalizada** e seletiva que utiliza os códigos iniciais mais significativos ou frequentes para classificar, sintetizar, integrar e organizar grandes quantidades de dados. [...] Durante a codificação inicial, o objetivo é que você permaneça aberto a todas as direções teóricas possíveis indicadas pelas suas leituras dos dados.

¹⁶ “A lógica da codificação da teoria fundamentada diferencia-se da lógica quantitativa que aplica categorias ou códigos preconcebidos aos dados. Nós criamos os nossos códigos ao definirmos aquilo que observamos nos dados. Os códigos surgem à medida que você faz uma análise minuciosa dos seus dados e define significados dentro dele. Por meio dessa codificação ativa, você interage com os seus dados repetidamente, questionando-os de diferentes maneiras. Consequentemente, a codificação pode levá-lo a áreas imprevistas e a novas questões de pesquisa” (CHARMAZ, 2009, p. 72-73).

¹⁷ Em seu livro de 2006, traduzido em 2009, a autora apresenta três etapas de codificação, sendo a terceira a codificação axial. No entanto, não utilizamos tal codificação pois a própria autora posteriormente afirma “**nós não temos percebido a codificação axial como uma estratégia produtiva de pesquisa**, porque ela depende demais em prescrições pré-concebidas” (BRYANT & CHARMAZ, p. 9; tradução e grifo nossos).

Depois, você utiliza a codificação focalizada para detectar e desenvolver as categorias que mais se destacam em grandes quantidades de dados (CHARMAZ, 2009, p. 72; grifo nosso).

Essas codificações, é claro, são feitas a partir do momento que já dispomos de dados/informações. A coleta/construção desses dados/informações ocorreu com a utilização de instrumentos construídos com base na estrutura de nossa pesquisa, sendo norteados por problema e questões de pesquisa. Essa estrutura em formato de problema de pesquisa, questões de pesquisa e as respectivas fontes de informações está apresentada a seguir.

5.1 ESTRUTURA DA PESQUISA

Baseados em nosso objetivo, elaboramos um problema de pesquisa que buscamos responder ao fim de nossa investigação. Esse problema, por ser demasiadamente amplo e que só pode ser respondido com base em relações entre constatações, foi desdobrado em algumas questões de pesquisa. Essas questões de pesquisa orientaram, assim, a nossa coleta/construção de dados e, portanto, a partir delas desenvolvemos nossos instrumentos de pesquisa. De forma esquemática, as seções a seguir apresentarão o Problema de Pesquisa, as Questões de Pesquisa e as fontes e instrumentos de pesquisa que buscaram fornecer evidências para respondê-las.

5.1.1 Problema de Pesquisa

Que relações podem ser estabelecidas entre a formação e a prática docente de um grupo de professores de Física no que se refere à utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência na Educação Básica?

5.1.2 Questões de Pesquisa

Para facilitar a apresentação e a posterior referência às questões de pesquisa construídas, elas estão expostas no quadro abaixo com suas respectivas siglas de referência.

Quadro 2 – Questões de pesquisa.

| Sigla | Questão de pesquisa |
|-------|---------------------|
|-------|---------------------|

| | |
|----|---|
| Q1 | <i>Que ideias um grupo de professores de Física atuantes na Educação Básica costumam manifestar a respeito da utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino?</i> |
| Q2 | <i>Que lembranças um grupo de professores de Física hoje atuantes na Educação Básica compartilham sobre as maneiras por meio das quais seus processos de formação inicial contemplaram estudos sobre o tratamento de História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino da Física?</i> |
| Q3 | <i>De que formas um grupo de professores de Física atuantes na Educação Básica têm incluído e utilizado elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência em suas práticas didático-pedagógicas?</i> |
| Q4 | <i>Que vivências constituintes da formação de um grupo de professores de Física atuantes na Educação Básica costumam influenciar a incorporação e as formas de utilização de elementos de HFSC em sua prática docente?</i> |

Fonte: Elaborado pelos autores.

5.1.3 Instrumentos de Pesquisa

Para tornar possível a obtenção, coleta/construção de dados e informações que forneçam evidências e constatações como respostas às questões de pesquisa, é imprescindível o estabelecimento de fontes de informação e de instrumentos utilizados para a obtenção de dados.

Em geral, podemos considerar as fontes de informações dentre três tipos: sujeitos, documentos e espaços. Utilizamos apenas um tipo de fonte: sujeitos (professores de Física da Educação Básica). Como mediadores da relação com essas fontes, construímos dois instrumentos de pesquisa: um Questionário (**Apêndice A**) e um Roteiro de Entrevista (**Apêndice B**)¹⁸. Sua construção foi totalmente pautada nas questões de pesquisa supracitadas, buscando, assim, uma coerência estrutural da pesquisa. Explicitamos a relação de cada uma das questões de pesquisa com os instrumentos construídos no Quadro 3.

¹⁸ A nossa ideia inicial era, além de utilizar fontes de informações na modalidade de sujeitos, tomarmos por base, também, os espaços (de interação social). Assim, em um primeiro momento, pretendíamos realizar a observação de aulas de Física dos professores envolvidos na pesquisa. Para isso, desenvolvemos um Roteiro de Observação (**Apêndice C**), instrumento de pesquisa. No entanto, conforme orientação em banca de qualificação, delimitamos mais o recorte de nossa pesquisa e renunciamos às observações. Ainda assim, fica registrado, no apêndice, o instrumento construído, podendo ser utilizado em momentos futuros ou por outros pesquisadores.

Quadro 3¹⁹ – Fontes e instrumentos previstos para responder Questões de Pesquisa

| Questão de Pesquisa | FONTE | Modalidade | SUJEITO |
|---------------------|--|--|--------------------------------------|
| | | Tipo | Professores de Física |
| Q1 | Instrumento (parte/seção/bloco específico do instrumento orientado a responder à questão) | Questionário (Apêndice A) (questões de 1 a 6) | |
| Q2 | | Entrevista (Apêndice B) (bloco 1) | |
| Q3 | | Entrevista (Apêndice B) (bloco 2) | |
| Q4 | | Entrevista (Apêndice B) (bloco 4) | |
| | | | Entrevista (Apêndice B) (bloco 3) |

Fonte: Elaborado pelos autores.

5.1.4 Recorte

Evidentemente, para ser factível a realização de nossa pesquisa (sobretudo no período do curso de mestrado), foi imprescindível o estabelecimento de um recorte de pesquisa para além da delimitação dos tipos de fontes de informação. Em outras palavras, tomar todos os professores de Física da Educação Básica como objeto de estudo não é viável. Dessa forma, estabelecemos como recorte os professores de Física da Educação Básica que trabalham em escolas públicas do município de Jaraguá do Sul, no estado de Santa Catarina, onde resido.

Uma primeira etapa para sistematizar a tentativa de acesso a tais sujeitos e espaços configura-se no levantamento do universo potencial da pesquisa. Isso foi realizado acessando os sítios eletrônicos oficiais do governo do estado de Santa Catarina, com base nos quais elaboramos o Quadro 4, que apresenta um universo potencial de 15 escolas.

¹⁹ O quadro foi desenvolvido com base no formulário “Fontes e Instrumentos previstos para responder Questões de Pesquisa”, elaborado no âmbito do grupo de pesquisa INOVAEDUC, sob orientação do prof. Eduardo Terrazzan (**Apêndice F**).

Quadro 4 – Universo potencial da pesquisa

| Nº. | Nome | Dep. Adm. | Bairro | Nº. Alunos EM | Telefone e E-mail | Endereço |
|-----|--|-----------|------------------|---------------|--|---|
| 1. | EEB Alvino Tribess | Estadual | Vieira | 249 | (47) 3276-9460 alvinotribess@sed.sc.gov.br seriedh24atribess@sed.sc.gov.br | Rua Adolfo Tribess, nº 180 |
| 2. | EEB Elza Granzotto Ferraz | Estadual | Santa Luzia | 106 | (47) 3276-9462 elzagranzotto@sed.sc.gov.br | Rua Carlos Frederico Ramthum, nº 16955 |
| 3. | EEB Euclides da Cunha | Estadual | Nereu Ramos | 206 | (47) 3276-9441 euclidesdacunha@sed.sc.gov.br seriedh24@sed.sc.gov.br | Rua Henrique Demathe, nº. 15 |
| 4. | EEB Holando Marcellino Gonçalves | Estadual | Ilha da Figueira | 160 | (47) 3276-9472 homago@sed.sc.gov.br | Rua José Theodoro Ribeiro, nº 689. |
| 5. | EEB Julius Karsten | Estadual | Waldemar Rau | 449 | (47) 3276-9448 juliuskarsten@sed.sc.gov.br | Rua Waldemar Rau, nº 222 |
| 6. | EEB Prof. Giardini Luiz Lenzi | Estadual | Tifa Martins | 305 | (47) 3276-9439 giardinilenzi@sed.sc.gov.br | Rua Marcelo Barbi, nº 525. |
| 7. | EEB Prof. Heleodoro Borges | Estadual | Vila Lalau | 130 | (47) 3276-9444 heleodoroborges@sed.sc.gov.br | Rua Ernesto Emilio Horst, nº 154 |
| 8. | EEB Prof. João Romário Moreira | Estadual | Rio Cerro II | 139 | (47) 3276-9454 joaoromario@sed.gov.br seriedh24pimoreira@sed.sc.gov.br | Rua Aurora, nº 0, JGS 493. CEP 89256995 |
| 9. | EEB Prof. José Duarte Magalhães | Estadual | Barra Rio Cerro | 725 | (47) 3276-9452 duartemagalhaes@sed.sc.gov.br diretor91278@sed.sc.gov.br | Angelo Rubini, nº 2384. |
| 10. | EEB Prof. Lilia Ayroso Oechsler | Estadual | Ilha da Figueira | 139 | (47) 3276-9433 liliaayroso@sed.sc.gov.br seriedh24laoechsler@sed.sc.gov.br | Rua José Theodoro Ribeiro, nº 4210. |
| 11. | EEB Prof. Valdete Ines Piazero Zindars | Estadual | Centro | 403 | (47) 3276-9458 seriedh24vzindars@sed.sc.gov.br valdetezindars@sed.sc.gov.br | Rua Prof. Marina Frutuoso, nº. 545 |
| 12. | EEB Roland Harold Dornbusch | Estadual | Barra Rio Molha | 221 | (47) 3276-9457 rolanddornbusch@sed.sc.gov.br | Rua Arthur Henschel, nº 117. |
| 13. | EEM Abdon Batista | Estadual | Centro | 741 | (47) 3273-9446 absonbatista@sed.sc.gov.br seriedh24abatista@sed.sc.gov.br | Rua Pres. Eptácio Pessoa, nº 473 |
| 14. | EEM Prof. Darci Franke Welk | Estadual | São Luís | 197 | (47) 3276-9436 darcyfranke@sed.sc.gov.br darcicopia@gmail.com | Rua Carlos Tribess, nº 150. |
| 15. | EEM Vitor Meirelles | Estadual | Santo Antônio | 336 | (47) 3276-9336 seriedh24vmeirelles@sed.sc.gov.br vitormeirelles@sed.sc.gov.br | Rua Sizino Garcia, nº 565 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Primeiramente, entramos em contato com os professores atuantes que já conhecíamos, questionando-os sobre seu interesse e aceitação para participar da pesquisa. Depois disso, fomos solicitando o contato de outros professores por meio de terceiros, conhecidos nossos que os conheciam. Por fim, enviamos e-mail às escolas solicitando o contato de seus professores de Física.

Ao todo, conseguimos sete (7) respondentes ao questionário. No entanto, uma das professoras que o respondeu ficou afastada durante um longo período por motivos de saúde, o que acabou impedindo a realização de entrevista. Assim,

entrevistamos seis (6) professores atuantes nas escolas relacionadas no quadro acima.

As respostas ao questionário e as transcrições das entrevistas podem ser acessadas nos **Apêndices E a Q**, conforme tabela abaixo:

Tabela 5 – Identificação de respostas aos questionários e transcrições das entrevistas

| Apêndice | Sujeito de pesquisa | Conteúdo |
|-----------------|----------------------------|---------------------------|
| E | P1 | Respostas ao questionário |
| F | P1 | Transcrição da entrevista |
| G | P2 | Respostas ao questionário |
| H | P2 | Transcrição da entrevista |
| I | P3 | Respostas ao questionário |
| J | P3 | Transcrição da entrevista |
| K | P4 | Respostas ao questionário |
| L | P4 | Transcrição da entrevista |
| M | P5 | Respostas ao questionário |
| N | P5 | Transcrição da entrevista |
| O | P6 | Respostas ao questionário |
| P | P6 | Transcrição da entrevista |
| Q | P7 | Respostas ao questionário |

Fonte: Elaborado pelos autores.

5.2 ÉTICA NA PESQUISA

A pesquisa aqui realizada está vinculada ao projeto guarda-chuva “Necessidades para o Trabalho Docente em Escolas Públicas para a Permanência Efetiva e a Aprendizagem Qualificada dos Alunos do Ensino Médio no Brasil”. Tal projeto foi registrado no Gabinete de Projetos do Centro de Educação da Universidade Federal de Santa Maria²⁰ sob o número 045.936, e na Plataforma Brasil, sob o número CAAE 68229317.7.0000.5346, em 2016. Obteve sua aprovação em junho de 2017 pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, pelo Parecer n. 2.118.458.

Enfatizamos que, conforme explicitado por tal projeto guarda-chuva, a pesquisa oferece riscos mínimos a seus participantes, restritos ao desconforto e cansaço ao responder os questionários ou durante os processos de entrevista e observação. Em contrapartida, ressaltamos a possibilidade de os participantes solicitarem esclarecimentos sobre a pesquisa e as informações coletadas/construídas

²⁰ Embora a pesquisa seja vinculada ao PPGECT da Universidade Federal de Santa Catarina, o professor orientador Eduardo Terrazan, colaborador desse programa, faz parte do corpo docente efetivo da Universidade Federal de Santa Maria. Assim, o núcleo principal de nosso grupo de pesquisa (INOVAEDUC) pertence a tal universidade e, por isso, o projeto guarda-chuva foi a ela submetido.

a qualquer momento, assim como preservam seu direito de não aceitar participar ou retirar sua permissão de participação. Em termos dos benefícios objetivados com a pesquisa aqui desenvolvida, incluímos a ampliação de conhecimentos acadêmico-científicos no campo educacional que possam contribuir para a proposição e o desenvolvimento de novas organizações para o Ensino Médio das Redes Escolares Públicas brasileiras, tomando por base a realidade atual do trabalho docente desenvolvido em tal etapa da escolaridade.

Nesse sentido, elaboramos o Termo de Consentimento Livre Individual (**Apêndice R**), apresentado aos participantes da pesquisa no momento que antecedeu as entrevistas. O termo garante e formaliza os acordos da pesquisa, preservando ambas as partes (pesquisador e participante). Dentre os aspectos principais, garante ao participante acesso às transcrições realizadas, tanto da entrevista quanto das observações, e direito de adequar ou retirar quaisquer partes, assim como o seu anonimato na redação da pesquisa.

5.3 VALIDAÇÃO DOS INSTRUMENTOS

A validação dos instrumentos de pesquisa foi realizada em 4 etapas:

1. Leitura crítica de colegas pesquisadores da área, integrantes do grupo INOVAEDUC e/ou realizando formação em nível de mestrado/doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica;
2. Contínua revisão e elaboração de novas versões em conversa com o orientador;
3. Pesquisa-piloto;
4. Aprovação na avaliação de banca de qualificação do projeto.

A única exceção foi o Roteiro de Observação, não submetido à leitura crítica de colegas por questões temporais. Como não realizamos as observações para a pesquisa final, seguindo orientações dos membros da banca de qualificação dessa pesquisa, não sentimos a necessidade de submeter tal instrumento de pesquisa à leitura crítica nesse momento. No entanto, encorajamos tal ação e, sobretudo, o uso desse instrumento por pesquisas futuras.

Para o Questionário, a primeira etapa se deu ao apresentá-lo em uma disciplina obrigatória do mestrado. Após isso, também foi compartilhado com colegas em encontros informais para que realizassem leitura crítica, assim como ocorreu para

o Roteiro de Entrevista. Paralelamente a isso, os instrumentos foram apresentados ao orientador e, por meio de sugestões e discussões, foram realizados os devidos ajustes para nova discussão e novos acertos, conforme necessário. Ao fim dessas etapas, o Questionário chegou à sua 3ª. versão, o Roteiro de Entrevista, à sua 7ª. versão, e o Roteiro de Observação, à sua 4ª. versão.

A partir disso, uma das etapas mais importantes da validação dos instrumentos se constituiu na pesquisa-piloto. Anteriormente, a pesquisa-piloto encontrava-se como o quinto e último capítulo de nosso projeto. Com a execução da pesquisa “oficial” e conforme orientação dos membros da banca de Defesa Final, esse texto foi excluído para esta versão final do trabalho.

No próximo capítulo, registramos a análise e os dados mais relevantes obtidos em nossa pesquisa. Buscamos, assim, responder às questões e ao problema de pesquisa.

6 ANÁLISES E CONSTATAÇÕES

A primeira etapa de tratamento das informações foi a sua transcrição para arquivo digitado. Essa transcrição foi feita, em parte, por mim (todos os questionários, entrevista com P3 e início da entrevista com P1) e, em parte, por uma amiga²¹ contratada (o restante) – em ambos os casos, com a utilização do software *InqScribe*, em sua versão gratuita.

A partir disso, as transcrições foram convertidas para formato .pdf e indexadas à lista de documentos primários de uma Unidade Hermenêutica (*Hermeneutic Unit*, HU) do software *Atlas.ti* (versão 7). Realizamos, então, a codificação inicial dos documentos. Essa codificação inicial pode ser feita de várias formas. No início da *Grounded Theory*, sugeria-se a codificação linha a linha. Porém, considerando que o termo “linha” pode ser entendido de diferentes formas, dependendo do tipo da fonte utilizada, tamanho da fonte, tamanho na página etc., consideramos tal sugestão pouco norteadora. Outra possibilidade era realizar a codificação frase a frase, designando pelo menos um código para cada frase. No entanto, muitas frases têm seu sentido em combinação com outras. Por isso, optamos pela codificação “incidente por incidente” (CHARMAZ, 2009). Ou seja, selecionamos as citações de acordo com uma ideia ou acontecimento geral, sem nos delimitar, porém, à construção de apenas um código para cada citação, de forma que, em diversos momentos, uma mesma citação suscitou diferentes (até mesmo vários) códigos. Vale ressaltar que essa codificação inicial é mais descritiva, utilizando termos iguais ou quase iguais aos termos que os próprios sujeitos apresentam em sua fala. Essa codificação está ilustrada abaixo.

INSERIR EXEMPLO CODIFICAÇÃO INICIAL

Durante a realização da codificação inicial, já demos início à codificação focalizada. Para isso, utilizamos a ferramenta “*code family*” (família de códigos) do *Atlas.ti*, que possibilitou agrupar os diferentes códigos com sentidos parecidos, os que apareceram com mais frequência e os que consideramos mais significativos.

INSERIR EXEMPLO CODIFICAÇÃO FOCALIZADA/CODE FAMILY

Chegando à reta final da pesquisa, encerramos o processo de análise comparativa com aproximadamente dois mil códigos provenientes da codificação inicial. Sem esgotar nossos dados, nos restringimos ao registro da análise de

²¹ Liv Gabrielle M. S. Ferreira, ufprlivgabrielle@gmail.com.

informações relacionadas a nossas questões de pesquisa²². Isso por um motivo já indicado pelo expressivo número de códigos: a inviabilidade de esgotá-los no tempo que tínhamos disponível.

6.1 QUE IDEIAS UM GRUPO DE PROFESSORES DE FÍSICA ATUANTES NA EDUCAÇÃO BÁSICA COSTUMAM MANIFESTAR A RESPEITO DA UTILIZAÇÃO DE ELEMENTOS DE HISTÓRIA, FILOSOFIA E SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA NO ENSINO?

Um fator determinante para a utilização de HFSC é a relação pessoal que cada professor demonstra com esses temas. P1 afirma gostar bastante de História. Já P2 e P4, afirmam o contrário. P2 diz isso explicitamente em vários momentos da entrevista.

P2: Eu tenho uma certa dificuldade porque [História] é uma disciplina que eu nunca gostei no Ensino Fundamental e Médio, nunca gostei, nunca me aproximei dela, então eu tenho uma certa dificuldade em trabalhar com a parte histórica da coisa. [...]

E: Tu não gosta de História, então?

P2: Não gosto, nunca gostei... de História nunca gostei (P2, informação verbal).

P6, no questionário, afirma que a finalidade de utilização de HFSC no ensino é “Para causar maior interesse por parte dos alunos” (P6, resposta ao questionário). Nesse mesmo sentido, P2 também entende que a principal contribuição de utilizar uma contextualização com HFSC está relacionada a despertar esse interesse dos alunos.

Assim ó, a parte histórica, eu acho importante sim. Daí, talvez eu seja falho nessa parte, mas pela contextualização, pensa assim: como se você fosse um vendedor, é como se você pegasse um produto e tentasse convencer, ao invés de ir direto para a prática. Na prática ali, beleza, entende. Mas às vezes tem pessoas que gostam dessa parte de contextualização e eles podem sentir um pouco de falta disso (P2, informação verbal).

Em um momento mais final da entrevista, volta a falar sobre essas contribuições, já indicando o papel mediador da afinidade do próprio professor com o tema:

essa parte de História é bom pra você contextualizar melhor, pra você ter mais poder de convencimento, pra fazer mais abordagens e relações. É realmente importante. Agora na nossa formação teve. Agora, como eu falei, depende de cada um. Se você não tem afinidade com aquilo ali dificilmente

²² Todo o processo de codificação está registrado em um arquivo de Unidade Hermenêutica (HU) do *Atlas.ti*. Nos colocamos prontamente à disposição de enviá-lo por e-mail a todos que estiverem interessados. Para acessá-lo, basta instalar o software em seu computador e solicitar o arquivo enviando e-mail para sarah.orthmann@gmail.com.

você vai utilizar, mas faz falta nesse sentido assim, você conseguir abordar e fazer relações (P2, informação verbal).

P6 comenta, ainda no sentido de HFSC poder despertar o interesse dos alunos, a mudança que pode propiciar na visão que os alunos têm sobre Física: “tem muitos alunos que chegam no Ensino Médio com medo de Física, e eles têm essa coisa de pensar o ensino da Física de uma forma diferente. Acho que seria mais válido para tornar a Física mais atraente para esses alunos” (P6, informação verbal). Como veremos mais pra frente, essa mudança na visão que os alunos têm sobre a Física é uma das contribuições efetivas que outra professora, P3, identifica em seus alunos por conta da utilização de HFSC. Além disso, comenta sobre ser uma maneira de sair de uma prática tradicional, promovendo a autonomia: “Se tu trabalhar talvez a questão da Filosofia é um pensar diferente, é um fazer diferente, eles buscarem por eles mesmos. Essa questão da autonomia” (P6, informação verbal).

P1 afirma de forma contundente a importância da História no Ensino de Física, mas não explicita os motivos que o fazem pensar de tal forma. Repete várias vezes a ideia de que a História (quase sempre sem fazer referência a Filosofia ou Sociologia) é necessária para que a Física “faça sentido”, “traga sentido”, “porque senão não faz sentido”.

Olha, dentro da Física, a história, eu vejo como parte... Tem que ser comentado, tem que ser colocado, porque senão não faz sentido você, né, identificar ou mostrar pro aluno da onde a coisa vem. Porque a Física, ela sempre mostra para, muitas vezes o aluno não enxerga isso, mas a Física é o que nos rodeia, é o nosso cotidiano. Senão, ela não estaria ali. Então eu vejo a história, como um todo, dentro da Física, bem importante (P1, informação verbal).

Ao responder sobre as finalidades do uso com HFSC em sala de aula, afirma que “A história deve aparecer no estudo da Física, senão a física não tem sentido” (P1, resposta ao questionário). Ele não explica, no entanto, exatamente o que quer dizer com isso de forma mais esclarecida.

E: Que contribuições que isso pode trazer, tu utilizar a História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino da Física, pode trazer pra formação dos estudantes? O que que tu pensa?

P1: É, eu diria que adquire um conhecimento maior, numa forma geral, né. Porque... E depois, também, se você trata um pouco da História, ela traz um sentido melhor para o estudante, né. Eu vejo nesse sentido.

E: Tu pensa, então, que torna mais significativa a aprendizagem em Física?

P1: Isso.

E: Quando tu fala “conhecimento maior”, tu quer dizer que ele vai entender mais coisas, ou mais interligado, assim?

P1: Seria mais interligado e também, talvez, dê o caminho pra ele pesquisar, ainda, também (P1, informação verbal).

P3 também remete ao sentido, significação que o ensino com HFSC traz para a aprendizagem dos alunos.

Então, é sempre bom estar trabalhando, eu gosto de estar trazendo toda essa dinâmica histórica sempre antes, e vai indo e vai fluindo... É meio que uma linha do tempo... a gente vai trabalhando e eu procuro sempre trabalhar nisso porque **faz mais sentido. Não adianta chegar e falar que pessoa criou a lei e o conceito dela é aquele, e aquela fórmula serve pra calcular tal coisa. Isso não faz sentido e não agrega nada pra eles.** (P3, informação verbal; grifo nosso)

P2 reconhece as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, porém ainda de forma unidirecional. Traz fortemente em sua prática a ideia de “aplicações” da Ciência e os impactos que a tecnologia tem na sociedade. Nesse sentido, P2 dá indícios de ter uma concepção utilitarista da Ciência, amalgamada com a ideia de uma Ciência pouco dinâmica e com resultados bem estabelecidos. Uma perspectiva a partir da qual, no passado, cientistas realizaram estudos que culminaram em determinados conhecimentos que tiveram determinados impactos em tecnologias e, conseqüentemente, na sociedade. Em resumo, trabalha essas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, porém a partir do momento em que já há conhecimento científico (em termos de resultados) – e não na própria construção do conhecimento.

Interesse

Familiaridade

Importância

Contribuições

P4 enfatiza que “teoricamente” essa utilização traz bons frutos, sinalizando que em sua formação ele concordava com isso (embora faça um contraponto com sua prática, que será apresentado no item 6.4). Utilizar História da Ciência culmina(ria), em suas palavras: “[...] aluno sabe que as coisas já não nasceram prontas, as pessoas foram errando, e a gente pode não estar certo, daqui a pouco a gente descobre que pode ter algo a mais, não é bem assim, né, e beleza. É tudo muito bom” (P4, informação verbal). No questionário, aponta as seguintes finalidades para a prática com HFSC: “Para mostrar que a Ciência não é finita e nem nasceu do jeito que a conhecemos hoje” (P4, resposta ao questionário). Reitera isso durante a entrevista:

História da Ciência, pra mim, talvez o meu conceito seja muito pobre, mas o meu conceito de hoje é o de que me ajuda a mostrar para os alunos que a ciência não é finita, ela cresce e vai evoluindo. Acho que isso mostra pra eles isso. A criação e evolução de conceitos, a explicação do método científico. Você tem que fazer as perguntas, tentar de novo. Aí ver, anotar... toda essa parte de investigação (P4, informação verbal).

A fala de P4 deixa evidente que ele percebe a História da Ciência no currículo como algo dispensável, não-prioritário. Afirma que “o cálculo eu sei que efetivamente eu vou usar. E se eu utilizar a História da Ciência, eu preciso ainda assim fazer os cálculos, né” (P4, informação verbal). Em resumo, ao utilizar os cálculos, tudo bem deixar HC de lado; ao utilizar HC, porém, ainda terá que contemplar os cálculos, pois são o essencial para sua prática.

Quando questionado sobre as contribuições que a utilização de elementos de HFSC pode ter para o ensino, P5 aponta o entendimento da historicidade e provisoriidade do conhecimento científico:

De um modo geral serve para os alunos compreender realmente que o conhecimento não vem do nada. Tem toda uma evolução. Cada época tínhamos interpretações diferentes sobre um mesmo fenômeno que se você consegue mostrar a evolução de como a ciência vai evoluindo, vai evoluindo e chega ao que nós conhecemos hoje. E o que nós sabemos hoje não está cem por cento garantido né, pode sofrer alterações, e aí é basicamente que a gente busca né, mostrar pros alunos (P5, informação verbal).

SENTIDO

6.2 QUE LEMBRANÇAS UM GRUPO DE PROFESSORES DE FÍSICA HOJE ATUANTES NA EDUCAÇÃO BÁSICA COMPARTILHAM SOBRE AS MANEIRAS POR MEIO DAS QUAIS SEUS PROCESSOS DE FORMAÇÃO INICIAL CONTEMPLARAM ESTUDOS SOBRE O TRATAMENTO DE HISTÓRIA, FILOSOFIA E SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DA FÍSICA?

Na tentativa de obter mais informações sobre os processos de formação inicial de cada um dos professores, incluímos, no Roteiro de Entrevista (Apêndice B), questões voltadas especificamente para disciplinas (i) específicas para o tratamento de HFSC; (ii) específicas de Física e (iii) relacionadas ao Ensino de Física. Considerando o grande número de informações relativas à formação inicial dos sujeitos, tomamos essas disciplinas como subseções do presente tópico. Além delas, finalizamos com um tópico de aspectos gerais, onde comentamos sobre elementos que não dizem respeito necessariamente a essas disciplinas.

6.2.1 Disciplinas específicas para o tratamento de HFSC

P1, P2, P3, P4 e P5 afirmam ter tido alguma disciplina específica para o trabalho com HFSC. O objetivo dessas disciplinas, em geral, dominar conteúdos das áreas, sem tomar como foco a utilização desses elementos para o ensino. P1 é

licenciado em Matemática e Física, e lembra de uma disciplina específica para a História da Matemática.

Há uma considerável aproximação entre a visão de P1 sobre a utilização de HFSC e suas experiências de formação. Se a História deve aparecer para “dar sentido” aos conteúdos e sempre se faz presente, de forma mais ou menos “diluída” e geralmente introdutória, assim foi sua formação:

A gente tinha, pelo menos na época, a gente tinha sempre o sentido da História, da onde vêm as coisas, quando a gente estudava, né, principalmente [...] no decorrer das disciplinas, sempre teve a introdução da onde, da onde veio ou por quê, porque senão... Não faz sentido (P1, informação verbal).

P1 comenta brevemente sobre como eram as aulas da disciplina específica que teve:

P1: Ele [o professor] fazia, passava pra nós o material, nós analisávamos, e aí depois disso ele cobrava o retorno pra ver o que que a gente tinha entendido, né.

E: Material, texto, mesmo?

P1: Isso, textos. Lógico, de história, textos, né, não tem como fugir disso (P1, informação verbal).

A fala de P1, embora voltada a sua formação inicial, dá indícios de suas ideias e práticas com HFSC (mais especificamente História da Ciência, a qual ele se refere diretamente, mesmo quando questionado sobre HFSC). Em seu entendimento, nessa fala, trabalhar com HFSC implica necessariamente em trabalhar com textos e, nesse sentido, não oferece muitas possibilidades de estratégias. Nessa disciplina de História da Matemática, houve um enfoque bastante biográfico, assim como percebemos na prática de P1:

E: Legal. É... E tu lembra qual que era o objetivo? Essa, por exemplo, da História da Matemática, e daí não sei se teve alguma disciplina de História da Física?

P1: Não. Da Matemática teve justamente que estudar os grandes, digamos, os grandes filósofos, aqueles que trabalharam dentro da Matemática, né (P1, informação verbal).

P4 não tem boas memórias de sua graduação. Teve disciplina específica para o tratamento de História da Ciência, mas a própria avaliação da disciplina não valorizava os aspectos de HFSC, colocando-os como secundários em relação aos conceitos de Física.

Ele deu essa disciplina [de História da Ciência] pra mim, e eu lembro que foi muito... eu acho que foi muito fraco. Foi mais uma questão de assim, saber o que deve dar. Eu lembro que a gente deu uma aula contemplando isso. Mas eu lembro que essa aula foi muito mais avaliada pelo o que a gente tava falando em termos de Física, do que pelo que a gente abordou em termos históricos (P4, informação verbal).

A disciplina específica na formação de P4 teve enfoque histórico, sem abordar temas de FSC. Enfoque histórico, ademais, carregado de uma visão de continuidade,

evolução, progresso na Ciência. E ainda que a disciplina fosse específica para o tratamento de HC, mesmo nela os conceitos de Física eram mais valorizados do que a própria HC – o que pode ter contribuído significativamente para que P4 não atribua importância ao trabalho com HFSC e foque sua prática unicamente em conceitos físicos e cálculos, em detrimento de uma abordagem histórica.

E: Essa [disciplina] de História da Ciência, tu lembra qual era o objetivo dessa disciplina exatamente? Se era focar no ensino, se era saber sobre a História da Ciência, se tinha questões de Filosofia, Sociologia?

P4: Não. Questões de Filosofia e Sociologia não. Era só no aspecto de o que aconteceu no passado e evolutivo.

E: Tipo uma linha do tempo?

P4: É, uma *timeline*, evolutiva. Eu lembro que o que eu ensinei foi sobre calor, mas não lembro do que falei, mas lembro que ele focou mais, fomos mais avaliados do que estávamos falando em aspectos físicos do que pela História (P4, informação verbal).

A fala de P4 sinaliza uma desvalorização da disciplina de História da Ciência dentro do próprio currículo de formação inicial, o que é endossado tanto pela avaliação voltada a conceitos físicos quanto o rigor avaliativo: “era uma dessas disciplinas que a gente sabia que ia passar. Tinham aquelas que a gente já sabia que ia reprovar e essas...” (P4, informação verbal). A disciplina não teve a realização de provas, apenas seminários.

P2, P3 e P5 tiveram a disciplina de Epistemologia da Ciência, porém em distintos momentos e com diferentes professores. P2 afirma que o objetivo de tal disciplina

Era abordar a parte histórica da coisa, do avanço da ciência, da tecnologia, da parte História, contextualização, evolução. Sobre a observação do céu, o que acontecia, daí fazia relações, relações com religiões, mas tinha por objetivo mostrar a Epistemologia e História da Ciência (P2, informação verbal).

Nessa disciplina, as avaliações eram feitas por meio de apresentações.

o que eu mais lembro da parte de História foi com o professor [nome omitido para preservação de identidade] de Matemática. Ele tinha um livro [...] e ele pegou e usou como base aquele livro, e trouxe todas as partes do Ptolomeu, Aristarco, e trouxe todos aqueles cientistas e filósofos ao longo da História. Toda aula tinha apresentação. Toda aula a gente tinha que trazer o período histórico com desenhos, imagens e características daquele momento. E foi uma atividade muito produtiva, e não tinha como você não participar porque tava atrelado a nota e se você não participasse você perdia nota. Então foi algo que teve produção e aprendemos um pouco mais, porque além de você ver os outros apresentar você ficava ali pensando na sua apresentação. Teve muita informação, eu lembro bastante dessa parte de História (P2, informação verbal).

P3, embora tenha se formado no mesmo curso que P2, teve tal disciplina com outro professor. Nesse sentido, apresenta o objetivo da disciplina da seguinte maneira:

Essa parte da Epistemologia eu acredito que era pra gente entender, em si. Não lembro de ter feito alguma atividade para, sei lá, para aplicação no Ensino Médio. Era uma coisa mais, é, acho que pra nossa formação mesmo. Mas foi bem presente, ali, essa parte histórica. Na verdade, você tem que entender todo um contexto histórico e filosófico, principalmente, pra você conseguir entender o que que é uma pesquisa científica, como que se formam as coisas em um contexto geral (P3, informação verbal).

Sobre o desenvolvimento dessa disciplina, P3 apresenta diferentes aspectos:

A gente fazia bastante debate, tinha seminários com temas diferentes. [...] a gente trabalhava bastante com a questão de linhas do tempo, as tendências filosóficas da própria, do que que seria a ciência. Esses elementos eram bem presentes, mas em geral eram debates, leituras, sínteses, seminários, essa dinâmica. [...] Eu lembro de um que foi um debate. Foi tipo um seminário inicial, e depois a gente fez um debate, onde cada um tinha um filósofo... eu não lembro todos os nomes deles, mas o meu era o Lakatos. Cada um tinha que apresentar em forma de seminário a visão, a ideia deles, de como surgiu todo aquele contexto, o que que eles pensavam que era... a própria concepção da ciência. E no final eram pessoas que, eram filósofos e pessoas que traziam essa ideia da ciência e acabam, tinham pontos que eles se confrontavam, então depois a gente foi fazendo um debate e expondo esses pontos. O que ele discordava de um, o que ele concordava com outro. A gente ia ligando esses pontos, o que eles faziam críticas um dos outro. Foi bem legal, foi uma atividade bem interessante (P3, informação verbal).

P2 afirma que seus professores de graduação “sempre traziam” elementos de HFSC, mas que não se aprofundou nessas questões por desinteresse. Afirma abertamente, no entanto, que isso “faz falta”.

P2: Eu lembro que tinham algumas pessoas que eram mais afim e participavam mais, falavam mais de questões históricas, do momento de construção, Filosofia, essa relação que tinha desde a religião. Mas eu não interagia muito nesse sentido, porque era uma coisa que eu não gostava. Meio que assim, fazia o básico e não me aprofundava naquilo ali. Tipo, faz falta? Faz falta. Mas é uma coisa que não me atrai muito, então eu tenho uma certa resistência em apresentar e buscar alguma coisa relacionada a isso.

E: Era mais aberto então pra caso os estudantes trouxessem, ou era uma coisa que partia mesmo da organização da matéria?

P2: Partia da organização, era explicado o que era a metodologia, pra que servia, como era feita essa abordagem. Essa parte História, eles sempre trazem. Só que assim, eu não gostava. Mas sempre tinha essa abordagem ali [...] “A construção da ciência”, eles abordavam bastante porque é uma coisa que não é temporal e não aconteceu em uma ordem cronológica certinha. Em algum momento foi descoberto, e por acidente, e assim por diante... então, não é uma construção linear né, vamos dizer assim. Essa parte eles trouxeram bastante (P2, informação verbal).

As atividades presentes na formação de P5 eram, em suas palavras, o “básico”: texto, leitura e prova, e assim também foi na disciplina de Epistemologia da Ciência.

6.2.2 Disciplinas específicas de Física

P3 afirma que as disciplinas de Física em sua formação, num geral, não trabalharam muito com HFSC. Dá destaque, no entanto, para a influência que sofreu da prática de um professor específico, na disciplina de Física Moderna.

O que me marcou mais [na graduação], assim, que eu tenho uma lembrança mais recente, é a da questão da Física Moderna. Quando eu fiz a parte da Física Moderna com o [nome omitido para preservação de identidade], ele tava substituindo alguém, ele trabalhou muito isso. Então ele nunca explicava a teoria... **Acho que a gente sempre acaba sendo uma cópia, né? Um pouco de uma cópia de alguém.** E eu acho que na parte de trazer esses elementos de História, Filosofia... fazendo *insights* com o método dele. Então ele sempre explicava trazendo dentro de um contexto histórico, filosófico, geográfico até daquela situação... Mostrava quem era aquela pessoa, aquele cientista, não é um maluco... Pensar, sei lá, um alienígena, não sei. É alguém como nós, no nosso dia a dia, alguém aqui pode trazer alguma coisa que lá na frente vai revolucionar e as pessoas nem tão... a História não é só o que passou, é aquilo que tá acontecendo também, é parte da história futura, e ele sempre ia mostrando e trazendo esses elementos até chegar naquele conceito específico da Física Moderna. Então acho que isso me marcou bastante (P3, informação verbal; grifo nosso).

Sobre as estratégias didáticas do professor, P3 lembra que eram abordagens bastante diversificadas.

Ele trazia textos que não necessariamente falavam sobre a pessoa, sobre o cientista específico, mas que iam contextualizando alguma situação até ele chegar naquele ponto. Então eram bastante textos, tinha seminários, ele trazia slides, também uns trechos de vídeos... Então era esse tipo de material que ele usava (P3, informação verbal).

Um aspecto relevante é que, além de HFSC aparecer nas avaliações dessa disciplina, houve momentos avaliativos destinados justamente a estruturar uma transposição didática para o Ensino Médio desses assuntos.

Tinha trechos de avaliações que eram pedaços de textos que você tinha que interpretar, trazer uma parte descritiva. No final ele pediu pra gente montar uma sequência didática que falasse um pouco sobre essa parte filosófica, que a gente conseguisse aplicar com uma turma de Ensino Médio. A gente não fez a intervenção, mas a gente apresentou isso na sala. Tinha que trazer coisas diferentes, explicar vários pontos. Que conseguisse dar conta de explicar tudo aquilo (P3, informação verbal).

Nas disciplinas de Física, P1 comenta que a História estava “embutida” no conteúdo (ditada por ele, portanto), indicando algo pouco intencional ou não-reflexivo, automático, sem muito esclarecer – assim como em sua prática, como veremos.

E: Tu já comentou, então, também que já teve nas disciplinas de Física, né? Nessas disciplinas de Física, é, como que eles traziam essa questão da História que tu comentou?

P1: Daí eles traziam embutido dentro do contexto do conteúdo trabalhado, por exemplo, Mecânica. Então, automaticamente, tava embutido dentro a história propriamente dito da onde vinha ou onde foi criado, essas partes todas aí.

[...]

E: E aí como, tu falou que eles traziam no meio, isso acontecia como exposição oral mesmo, se eles traziam algum texto pra vocês discutirem?

P1: Não, dentro do conteúdo textualmente, né (P1, informação verbal).

As disciplinas de Física na formação de P2, diferentemente de outros momentos de sua graduação, não traziam muito aprofundamento em questões de HFSC, sem abordá-las em avaliações. Nesse sentido, a prática de P2 é mais próxima a experiências que teve em tais disciplinas.

E: Nas disciplinas específicas de Física, de conteúdo de Física, tu lembra se os professores traziam essas questões de História, Filosofia e Sociologia da Ciência?

P2: Trazia também que eu me lembro, mas não era o foco principal.

E: Como eles faziam? Era jogado no meio? Era introdutório? Tiravam um tempinho pra discutir, como que era?

P2: Assim ó, que nem eu tava falando da descoberta do eletromagnetismo, vai relacionar o magnetismo, como que eles estudavam separadamente essa parte, então vai contextualizar o que tava acontecendo no momento, e depois a junção... quem fez, como fez. Nada que se aprofundasse muito também. Na minha visão, **não estava muito aprofundado na parte histórica, porque já tem outras disciplinas**. Eu não via na minha opinião essa relação muito forte e presente na Física (P2, informação verbal).

As experiências da presença de HFSC em uma disciplina de Física na graduação não fizeram sentido para P4.

P4: Aí teve uma disciplina que eu achei que não tinha nada a ver... é tipo Física Moderna II, algo assim, que hoje eu vejo que deveria ter sido uma coisa bem diferente. A gente foi convidado a apresentar uma coisa histórica. Teve colega meu que falou sobre videogames, teve quem falou sobre DVD.

E: Eles falaram sobre as tecnologias, é isso?

P4: É... eu falei sobre motor elétrico. Mas falei sobre a História, de como começou. Mas de coisas mais recentes, sobre as tecnologias, e isso foi dentro de Física Moderna II, se não me engano.

E: Não foi a História de, por exemplo, mudar da Física Clássica para a Física Moderna?

P4: Não. Achei estranho porque foi totalmente fora do conteúdo (P4, informação verbal).

Fora essas experiências, P4 sinaliza enfaticamente que não houve a utilização de elementos de HFSC em outras disciplinas de Física, em sua graduação.

E: E nas disciplinas específicas de Física na graduação, tu lembra se os professores utilizavam esses aspectos da História, Filosofia e Sociologia da Ciência?

P4: Não, não, nem um pouco. Não utilizavam.

P5 menciona a presença de HFSC na disciplina de Física sobre Termodinâmica, de maneira introdutória, sem que tais temas fossem contemplados na avaliação. P6, que não teve disciplina específica para o tratamento de HFSC, lembra apenas de o tema aparecer na disciplina de Física Quântica, porém de forma apenas expositiva pelo professor, sem fazer parte das avaliações.

6.2.3 Disciplinas específicas de Ensino de Física

Dentre essas disciplinas, localizam-se assuntos como Didática (Geral, das Ciências da Natureza ou da Física), Metodologia de Ensino, Prática de Ensino, Estágios Curriculares, etc.

P1 comenta sobre sua experiência no estágio curricular durante sua formação, já remetendo à sua atual prática:

P1: No estágio eu me lembro que era normal, pois sei que me lembro muito bem que tínhamos que fazer estágio no ensino médio em física e como também era matemática também era fundamental e depois ensino. Nessa questão da física sempre tinha essa parte filosófica embutida.

E: E você acha que nas suas disciplinas de estágio, isso era levado de uma forma explícita?

P1: Sim.

E: Você lembra se eles propuseram alguma atividade específica para falar sobre como a gente leva a História da Ciência pro ensino, algo assim?

P1: Não específico, mas isso sempre estava **indiretamente embutido** no fato de você organizar o conteúdo, né. Por exemplo, se você ia pra sala de aula, você tinha primeiro que dar a **introdução do conteúdo em si** e quem era o filósofo ou cidadão que estudou esse conteúdo, isso **não tinha como fugir. Como eu faço hoje.**

[...]

E: Então normalmente entra como introdução?

P1: Como introdução. Por exemplo, vamos lá. Watts. Quem é o Watts? Você tem que dizer, tem que expor o que da onde veio, o que ele estudou, o que ele apresentou pra sociedade.

E: Então, na disciplina de estágio os teus professores cobravam que você fizesse isso nas tuas intervenções, por exemplo?

P1: Não, eles não cobravam especificamente, a gente fazia porque... [pausa e tom de voz indicando que era natural, automático] (P1, informação verbal; grifo nosso).

O estágio também aparece como um momento chave na formação de P2, nesse sentido. O único momento mais *prático* de sua formação, contemplando o ensino concreto com algum elemento de HFSC, foi com enfoque tecnológico – o mesmo enfoque que utiliza em suas aulas.

Só me lembro de uma [intervenção] que a gente fez algo relacionado a isso que foi em [Estágio de] Regência II, que a gente fez uma oficina. A gente fez uma oficina ali no IFSC mesmo. A gente fez uma oficina com coisas antigas e materiais antigos, e livros novos, com código Morse, com a parte de construção do rádio, de vários cientistas... essa parte eu lembro que foi trabalhada um pouquinho. [...] Então a gente fez uma oficina relacionando tudo isso aí, toda essa evolução tecnológica. E daí foi trabalhada essa parte histórica também, de uma maneira prática, onde a gente fez uma oficina e os alunos interagiam, falando de vários equipamentos, como funciona a transmissão do rádio e essas coisas (P2, informação verbal).

P4 comenta, em relação a isso, sobre a disciplina de Ensino de Física:

P4: Sim, [a disciplina de Ensino de Física] contemplou [aspectos de HFSC] um pouquinho. Agora não lembro se era só isso. Mas acredito que sim, porque como era ensino de Física, pra ensinar a dar aula você precisa abordar essas questões de ciência.

E: E tu lembra como que foi, se vocês tiveram alguma atividade, como isso apareceu na disciplina?

P4: Não lembro, mas lembro que tinha.

Porém, P4 afirma, de maneira enfática, o fato de não haver avaliação escrita nessa disciplina e não lembrar sobre os instrumentos avaliativos: “eu lembro que não tinha avaliação escrita, absolutamente não tinha, e não lembro de ter seminário. Mas também não sei como era a avaliação” (P4, informação verbal). Remetendo a sua fala sobre os “dois tipos de disciplinas”, fáceis e difíceis (em geral, as de Física, nesse segundo grupo), o professor dá indícios de ser uma disciplina em que não havia muita dificuldade para aprovação, o que pode dar a ideia de não ser tão importante para a formação dos licenciandos.

P5 não lembra de haver a abordagem de HFSC como possibilidade nas disciplinas de Ensino de Física, sinalizando, porém, que pode ser por não ter dado importância.

6.2.4 Aspectos gerais da formação inicial

É importante ressaltar que P2, P3 e P5 foram formados todos pelo mesmo curso – no entanto, em semestres distintos – do Instituto Federal de Santa Catarina, onde também me formei. É interessante perceber como, para além das diferenças que o *currículo em ação* vai tendo ao longo do tempo em uma mesma instituição, a percepção dos sujeitos sobre a própria formação é bastante distinta, sendo que cada um apontou para diferentes acontecimentos, enfoques e aprendizados mais significativos e marcantes. P5, por exemplo, comenta abertamente que é mais voltado para a área “de exatas” e, assim, não deu muita importância às disciplinas pedagógicas e humanas do curso²³. No entanto, afirma ter gostado da abordagem da construção do conhecimento científico que teve na disciplina de Epistemologia da Ciência. Já P2 valoriza, justamente, a formação humana que teve no curso e avalia que não teve uma boa formação nas disciplinas de Física.

²³ **P5:** [...] eu sou uma pessoa, daquelas que gostava muito das áreas exatas, e daí não me marcava tanto. **E:** Sim, entendo... Por que não te marcava tanto? Tu não gostava, ou não te interessa muito? **P5:** Como eu te falei, eu sempre gostei muito da parte de cálculos. Desde o Ensino Médio e tudo o mais... eu até comecei engenharia, e daí vim fazer Física aqui. E essas matérias que ficavam me enroscando, literalmente, no currículo. Mas aí... tipo assim, essas matérias, eu só fazia... vou ser sincero, eu só fazia pro básico. Só o básico, deu, acabou” (P5, informação verbal).

P2 enfatiza um aspecto crucial de sua formação inicial para a sua prática docente, apontando também as contribuições da aproximação com HFSC que ele percebe em colegas de formação:

P2: O que contribuiu... a parte humana da coisa me ajudou bastante assim nesse sentido de ser professor. Nosso curso, eu vejo, [...] que a parte humana da coisa funcionou bem, pra gente poder sair com uma visão mais ampla. Mesmo que alguns não saibam pois estavam mais focados na Física, essa parte ajudou bastante em ajudar a buscar referencial, como escrever, como abordar, fazer essas análises diferentes. Não Física em si. Essas disciplinas contribuíram com o contexto.

E: Pra dar uma visão mais ampla pra Física mesmo, é isso que tu pensa?

P2: Isso. Pro geral e pro pessoal também. Então assim, quem aproveitou conseguiu se destacar. E daí eu vou ter que concordar. Eu não gosto muito disso, da parte histórica, mas quem se aprofunda nisso tem muito mais facilidade em aprender, escrever artigos, conseguir pesquisar e, sabe, abordar e contextualizar situações melhores do que quem é mais voltado à Física, na minha visão (P2, informação verbal).

P3 indica a presença de elementos de HFSC em diversas disciplinas:

Outras disciplinas [além de Física Moderna] também, quando a gente trabalhava Metodologia do Ensino de Física, Cultura e Sociedade, questões ambientais²⁴... então isso sempre ia trazendo esses elementos históricos e filosóficos com o assunto... então isso sempre me chama bastante a atenção e pra mim foi muito importante pra entender todo o contexto, e eu tento trazer isso para os alunos também (P3, informação verbal)

Tanto P2 como P3 comentam da contribuição que disciplinas diversas, não relacionadas à Ciência, mas a Educação, por exemplo, tiveram para pensar em conhecimentos com historicidade.

P3: A questão do currículo, a questão da própria legislação, que a gente estudou um pouco delas... GOE [Gestão e Organização Escolar], também... Questão de como se formou as primeiras disciplinas nas escolas, então sempre ia fazendo esse apanhado. Acho que todas elas, dessas pedagógicas, elas sempre entravam nesses pontos.

E: Mas entravam na História da Ciência especificamente? História e Filosofia da Ciência?

P3: Da ciência em específico, eu acredito que não. Mas era em um contexto geral da História da Educação...

E: Legal. Específico focado pra Ciência, no Ensino de Física, tu não lembra?

P3: Não, era mais no geral, da Educação.

E: Mas isso daí contribuía pra ter essa visão histórica, no caso?

P3: Sim. Então ao longo de todo o curso a gente foi vendo alguma coisa nesse sentido... a gente tava bem acostumado a fazer essas, ligar esses pontos, digamos assim (P3, informação verbal).

De maneira geral, P3 avalia que a abordagem de elementos de HFSC esteve bastante presente em sua formação inicial:

E: Teve alguma disciplina específica pra tratar de História, Sociologia e Filosofia da Ciência?

²⁴ P3 se refere à disciplina "Educação e a Questão Ambiental".

P3: Da ciência no IFSC eu não tô lembrada. Teve bem no comecinho, que era História da Educação, Sociologia da Educação, Filosofia da Educação, mas iam aparecendo esses elementos em várias, né. Nas metodologias, na cultura e sociedade foi bem forte isso... Em Física Moderna, em Epistemologia, né, da Física, Epistemologia da Ciência... A gente teve bastante contato, acho. Não teve uma disciplina específica pra falar da História da Física, mas nessa parte de Epistemologia, no geral, em todas elas foram aparecendo esses elementos e foram bem intensos, em vários momentos da graduação (P3, informação verbal).

Destaca a maneira “natural” em que esses aspectos apareceram em sua formação, em diferentes disciplinas, de forma fluida, como uma perspectiva intrínseca ao currículo – mesmo quando isso não era o objetivo específico da disciplina em questão.

[Na disciplina de] Cultura e Sociedade a gente também trabalhou bastante. Foi mais a parte de entender a cultura, a parte histórica deles, a visão que eles tinham da ciência, a questão bastante do senso comum das pessoas também, o quanto isso vai influenciando ou não na ciência, o que é ciência desmitificando daquelas situações. Mas não era uma coisa própria ou "Ah, vamos estudar História da humanidade" ou coisa assim. Mas ela ia aparecendo, ela ia fluindo. E Física Moderna, também, não era esse o objetivo, em si, mas a forma como que o professor foi explorando ia aparecendo bastante esses elementos (P3, informação verbal).

6.3 QUE VIVÊNCIAS CONSTITUINTES DA FORMAÇÃO DE UM GRUPO DE PROFESSORES DE FÍSICA ATUANTES NA EDUCAÇÃO BÁSICA COSTUMAM INFLUENCIAR A INCORPORAÇÃO E AS FORMAS DE UTILIZAÇÃO DE ELEMENTOS DE HFSC EM SUA PRÁTICA DOCENTE?

Quando questionado sobre suas vivências, num geral, relacionadas a HFSC, P2 afirma que

[...] a parte histórica, quando entrava em História eu achava muito cansativa, chato! Porque era muita leitura de texto, muitas datas pra ficar lembrando... período, nomenclatura desse período. [...] Só que eu não gostava disso, não era atrativo pra mim, então eu não me interessava. Então assim, aquilo que não interessa, você cria um bloqueio. Então ao longo da vivência eu foquei mais na parte das exatas do que no mundo da contextualização (P2, informação verbal).

Nesse sentido, a Educação Básica parece ter sido determinante para a relação que P2 estabeleceu com o tema, compartilhando uma experiência traumática nesse nível de formação:

E: E deixa eu te perguntar... essa relação que tu criou, ela vem da escola? Como é que é?

P2: Eu sempre fui muito tímido, desde criança. Então assim, eu tenho um problema com dicção... melhorei bastante quando comecei a dar aula, melhorei bastante a postura, consegui me expressar um pouquinho melhor depois que comecei a dar aula. E nunca fui muito de estar envolvido no meio das coisas, sempre fui mais tímido na minha. Então talvez essa seja uma dificuldade. Na escola eu tive um trabalho sobre a época Medieval, que eu decorei, li, ensaiei a apresentação para o meu pai e para a minha irmã, e quando chegou na hora... eu fui falar e... por conta de memorização não

conseguia lembrar mais, e eu sabia, eu sabia tudo! Só que aí o nervosismo de apresentar, peguei a folha, comecei a tremer, tremer... e não consegui apresentar. Mas a professora sabia que eu era um bom aluno. Então a parte gramatical da coisa, eu conseguia ir bem. Só que quando era interpretação, faltava. Daí isso que, essa parte de falta de leitura, de não entender essa parte de contextualização, de não entender História, isso faz falta em alguns momentos. Quando eu pego um livro, começo a ler uma, duas, três páginas e paro, não consigo. Tinham disciplinas que traziam livros pra gente ler na escola e eu lia, entendia, viajava na História, me sentia o personagem, só que era obrigado. Mas não por vontade própria. Quando é, eu não tenho essa paciência pra ficar lendo. Se eu pegar um livro, vou ler quinze páginas e parar, eu não tenho essa paciência pra ler até o final. Isso faz falta nessa parte de argumentação, talvez nessa parte de abordagem histórica. É um obstáculo epistemológico que eu tenho e de certa forma não quero vencer, porque se não iria atrás (P2, informação verbal).

Em sua fala, destaca-se a importância da leitura para trabalhar com HFSC:

“Quanto mais você lê, quanto mais você rompe essa barreira, mais fácil pra você conseguir abordar outras coisas. Tem argumentos que você consegue contextualizar melhor em algumas situações” (P2, informação verbal).

P1: No [Ensino] Fundamental não lembro... no Fundamental minha professora de Ciências não falou muito de Física. No Ensino Médio já não, no Ensino Médio sim, daí a gente já teve bastante com o fator histórico que o professor sempre **falava na introdução**, também comentava as teorias, **senão não fazia sentido**.

E: E ele incluía isso nas avaliações também?

P1: Não.

E: Era mais introdutório?

P1: Sim.

E: Teve alguma outra atividade que ele fez? Discussões em grupo, leitura de texto.

P1: Sim. Leitura de texto a gente sempre fazia (P1, informação verbal).

Já P2, P3, P4 e P5 afirmam não ter recordações da utilização de HFSC em

aulas de Física ou Ciências na Educação Básica.

E: Na tua vida escolar de educação básica, tu se recorda dos teus professores de ciência, seja de Química, Física, Biologia... Eles abordaram essas questões de [História, Filosofia e Sociologia da] Ciência?

P4: No EM eu lembro, mas não... não lembro de ter aprendido algo lá que me marcou.

Um aspecto bastante marcante na fala de P3 sobre sua prática docente, sobretudo com a utilização de HFSC, é a interdisciplinaridade, a relação entre diferentes campos do conhecimento. A partir disso, sua fala sobre a Educação Básica foi bastante significativa, no sentido de demonstrar um rompimento e criticidade em relação à mesma:

A minha educação básica foi bem... separada, assim, em caixinhas. Cada coisa tinha sua caixa, e eu não conseguia ver... Não me lembro de ter nenhum projeto interdisciplinar, ou algo nesse sentido. Era decorar o assunto, fazer a prova, e eram coisas bem... Eu não conseguia ver essa semelhança entre elas (P3, informação verbal).

Uma outra vivência que contribuiu para a formação dos sujeitos entrevistados foi a formação técnica, constituinte tanto de P2 quanto de P5. Ambos trazem, em suas práticas, um enfoque tecnológico – tratando, por exemplo, da evolução das tecnologias no decorrer da História.

Eu sou técnico também. Sou técnico eletromecânico. E me lembro que nessa época nós tínhamos um professor que ensinava a parte de eletrostática. Aí imagina, um monte de menino de dezesseis, dezessete anos aprendendo na escola, e com ele lá era mais puxado, principalmente a parte de cargas elétricas. E sabendo disso ele buscava trazer um pouco do contexto histórico, ele explicava sobre as cargas e tudo o mais, até pela idade, pra fazer analogia com a idade. Eu me lembro bem desse professor do técnico, e dessa relação que ele fazia (P5, informação verbal).

P5 fala um pouco mais sobre a prática do professor a que se refere acima:

P5: Ele usava vídeos, slides, era basicamente isso. Eu lembro também que ele usava isso pra quebrar um pouco a aula, porque eram três, quatro aulas do mesmo assunto e daí ele usava isso pra quebrar um pouco a rotina.

E: Pra não ficar tão carregado, né. Mas era mais expositivo?

P5: Sim, totalmente.

E: Tinha alguma atividade que ele propunha pra vocês sobre isso?

P5: Não, não...

E: E ele chegava a incluir isso nas avaliações?

P5: Também não... (P5, informação verbal).

Nesse caso, evidencia-se que a finalidade de utilizar elementos de HFSC não era relacionada às contribuições que tal utilização promove para a formação dos estudantes, mas de aliviar, facilitar, diversificar um pouco em relação à abordagem dominante, sobretudo baseada em cálculos. Nesse sentido, não é surpreendente que P5 utilize elementos de HFSC em escolas estaduais sob a justificativa de ser algo mais acessível para alunos que, segundo ele, não são tão dedicados e possuem mais dificuldades do que os alunos de escolas particulares.

Uma vivência bastante marcante para o trabalho com HFSC na formação de P6 foi sua experiência no PET (Programa de Educação Tutorial) do curso de licenciatura. Como não é uma atividade que compõe o currículo formal da licenciatura, optamos por apresentá-la aqui, na seção de vivências, de forma mais ampla. No grupo de alunos do PET, juntamente ao professor organizador, debatiam sobre Epistemologia da Ciência, com foco em autores como Popper e Kuhn. Isso acontecia de forma “extracurricular”, a partir da seleção de textos do professor e posterior debate entre o grupo. Discutiam aspectos da natureza do conhecimento científico sem, no entanto, debater sobre as implicações disso para o Ensino de Física.

Sobre vivências diversas, P3 ressalta, em diversos momentos de sua fala, o importante papel que a participação em eventos da área de Ensino representa em sua formação.

era muito bom quando a gente tinha ajuda de custo pra participar de eventos, sair, publicar, isso era muito bom e contribuiu bastante com a formação, também. Porque a gente saía, conhecia outras pessoas... outros palestrantes... tinha oportunidade de participar do evento, saber como que é um evento científico, publicar trabalhos. Então, infelizmente, a gente não tem mais isso. Ou se tem, tá bem restringido. Mas foi bem importante pra minha formação e isso interfere até hoje na forma como eu me posiciono em sala de aula, como eu olho, vou fazer essa transposição do conteúdo, o que eu vou selecionar numa sequência de aulas, o que eu quero explorar ou não... (P3, informação verbal).

E [nesses eventos] a gente trocava bastante ideias, tinham pessoas palestrando sobre diversas coisas, inclusive tinha palestras específicas sobre a História e a Ciência, de uma forma geral, da Educação, e depois tinham grupos mais específicos de cada área. Então, foi uma troca, foram experiências muito boas, contribuíram bastante porque mudaram meu ponto de vista sobre algumas coisas, alguns aspectos, sobre tentar trazer bastante enfoque diferenciado pro ensino, não ficar às vezes só com um tipo de metodologia, ou só com um enfoque. Diversificar, trazer um pouco de tudo... (P3, informação verbal).

Nesses eventos, P3 dá destaque a uma palestra que, embora não seja voltada ao tratamento de História, Filosofia e Sociologia *da Ciência*, teve grande impacto em sua prática:

Teve uma palestra, mas não tinha essa nomenclatura, esse ponto específico, mas toda a parte da História da Educação de uma forma bem diferente, e que ia trazendo vários pontos, então a gente conseguia ver, ali, a parte da Ciência e da História, também... e isso é bem importante. A gente precisa disso como educador, que isso fique bem claro, que a gente tenha essa noção de todas as etapas pra entender por que que ela é assim hoje. Senão não faz sentido pra gente (P3, informação verbal).

Menciona um evento específico, internacional, que participou em 2017 e onde apresentou um artigo de seu TCC.

E lá também tinham várias palestras, bastante atividades, e a gente sempre vai vendo um pouco de cada coisa e me ajudou bastante assim, nesse sentido. Que é importante, sim, estar trabalhando História, Filosofia... que é importante pro aluno, também. Porque quando a gente começa a observar na fala de outros professores, de outras pessoas que estão atuando no ensino, que elas fizeram aquilo e que aquilo tem um resultado positivo que é importante, a gente também sente essa necessidade e percebe essa importância de estar trazendo, também, nas nossas aulas (P3, informação verbal).

Ainda sobre eventos, P3 afirma utilizar publicações em eventos da área inclusive em seu planejamento, como embasamento para suas atividades.

Coisas que os professores mesmo relatam, que eles já fizeram. Tem bastante artigos [inaudível] poucos, né, professores publicam ou fazem alguma atividade e publicam alguma coisa. Mas nesses eventos grandes, assim, a gente consegue encontrar bastante atividade pedagógica, coisas assim, e ali sempre tem algum artigo de base. Então de vez em quando a gente dá uma olhadinha lá (P3, informação verbal).

No mestrado, destaca a importância que a disciplina "Formação de Professores e Profissionalização Docente" teve para sua formação.

A gente entendia bem esse processo, de quando você entra, formação inicial, formação continuada... ou até quando você está dando aula, quais são as

etapas que você vai passando. O que que acontece em cada momento. Então, ela foi bem específica nesses pontos e ela trouxe uma abordagem bem grande da parte... a gente ficou quase um mês trabalhando com uma linha do tempo da História da Educação. De quando surgiu no Brasil até como ela é hoje. E lá, tinham professores de várias disciplinas. Tinha gente de todas as áreas, e eu era a única de Física. Das ciências da natureza, eu era a única pessoa que estava lá. Os outros eram das ciências humanas, linguagens em geral... Era uma mistura, assim, de todo mundo. E no final, ela propôs que a gente fizesse essa linha do tempo dentro da nossa área específica de atuação, daí cada um fez a sua apresentação dentro da sua área. Foi bem interessante, foi uma coisa que me marcou bastante e eu sempre tento trazer aqui, nas minhas aulas. Foi muito interessante, foi uma coisa bem diferente. Deu bastante trabalho, mas foi interessante (P3, informação verbal).

Essa fala traz indícios que endossam a postura crítica e reflexiva que P3 adota em relação à própria formação. Tal disciplina parece ter sido um momento rico de distanciamento, nesse sentido. Além disso, contribuiu para a visão interdisciplinar da professora, e sua visão histórica e ampla de sua própria disciplina (Física).

P4 também fala sobre a experiência, em relação a HFSC, que teve no mestrado: “Então assim, no mestrado, eu escrevi até um artigo. A gente tinha que escrever um artigo sobre justamente usar a História da Ciência pra ajudar... e claro, a gente via que é importante” (P4, informação verbal). Embora tenha escrito um artigo sobre a utilização de História da Ciência, P4 não incorporou isso em sua prática:

E: No experimento que tem no seu artigo tu não utiliza?

P4: Não, não. Você viu?

E: Eu vi. Achei interessante.

P4: Porque aí vem aquela questão, de ter... tá. Tem. Então vou ter que usar com bastante tempo, né. Uma vez, faz dois anos, acho que utilizei. Foi trágico. Não, acho que foi ano passado lá em Guaramirim. Fui fazer um teatro, um desenho animado do Franklin soltando pipa, é bem grandinho. Pedi pra eles fazerem um teatro. Mas ficou tão ruim. Só que lá também era uma escola terrível. Então não sei se ficou ruim porque não foi bom o método ou o contexto, os alunos, sabe. Mas enfim. Não foi uma experiência boa (P4, informação verbal²⁵).

É importante que ambientes de formação propiciem vivências reais de ensino com HFSC, pois isso muda a percepção dos docentes. Nosso trabalho denuncia, junto a tantos outros já apresentados nos capítulos anteriores, que não basta “convencer” teoricamente ou logicamente os professores de que o uso de HFSC é importante. É necessário fazer com que eles vivenciem tal utilização de forma concreta e tenham uma experiência significativa de aprendizado (preferencialmente experiências em que

²⁵ Embora a citação refira-se a uma prática do professor, remete a um evento isolado e passado que não contribui para caracterizá-la como efetivamente é. Por isso, consideramos esse relato como uma vivência em sua constituição docente que influencia seu relacionamento com a utilização de HFSC no presente.

eles mesmos utilizem tal práticas em intervenções durante sua formação, ou, ao menos, experiências como alunos da utilização de seus professores consonantes com as pesquisas da área de Ensino).

E: Teve mais alguma outra experiência que talvez contribuiu pra tu não utilizar tanto?

P4: Não. Acho que mais as experiências positivas das outras coisas do que as negativas desse [método, trabalhando com HFSC].

Trabalhos como o de Martins (2007) já sinalizaram, há um bom tempo, a importância de se pensar no “como” utilizar elementos de HFSC em sala de aula. As falas de P4 nos levam além: não basta planejar a utilização de HFSC no ensino e pensar nas estratégias possíveis para tal ação. É necessário *vivenciar* tal utilização.

Eu acho que tanto a graduação como o mestrado me fizeram entender que é importante. Eu vi para o que é e sei que para o que é importante. E outra vivência foi o trabalho. O trabalho me fez ver que é importante, mas não supera a importância que eu dou para as outras coisas. Então acho que são esses três pontos: graduação, mestrado me fizeram entender que é importante, e a prática que me fez entender que apesar de ser importante, nessa escala, fica em terceiro lugar (P4, informação verbal).

6.4 DE QUE FORMAS UM GRUPO DE PROFESSORES DE FÍSICA ATUANTES NA EDUCAÇÃO BÁSICA TÊM INCLUÍDO E UTILIZADO ELEMENTOS DE HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA EM SUAS PRÁTICAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS?

Partindo de nosso referencial da ergonomia do trabalho, um ponto de partida importante para a compreensão da atividade docente é a dimensão da tarefa, ou seja, das prescrições e orientações que fundamentam o trabalho e as escolhas dos professores. Nesse sentido, diversos documentos foram comentados, desde a BNCC, passando pelos PCNs e os documentos regionais.

E: Vamos pra tua prática então, que prescrições tu utilizas? Prescrições curriculares. Legislação, ou orientações pra fazer o teu planejamento?

P4: Eu utilizo a BNCC, o currículo catarinense, que agora inclusive tá sendo totalmente reformulado, né.

E: Por causa da nova base, né.

P4: E o que eu sempre tenho feito, né (P4, informação verbal).

O currículo, na fala de P4, é entendido como um catálogo de conteúdos (objetos do conhecimento), o que carrega uma visão particular de Educação.

E: Os professores com que conversei, eles comentaram de um currículo que é meio que definido pelas escolas aqui, uma ordem de conteúdo, tu utiliza isso?

P4: Chega a ser até aquele negócio o que comentei antes. O que eu ensino é basicamente o que os outros professores já vêm ensinando. E tem muito acordo também. Aqui na escola, sou basicamente eu e o professor [nome omitido para preservação de identidade]. Como tem esse negócio de trocar alunos de um lado, de uma turma pra outra, a gente tem de trabalhar juntos

como estamos na mesma coisa. O curso que eu faço esse ano é o mesmo que o dele. No ano que vem vai ser igual pra nós dois. O anterior, né. Então em 2020 vai ser igual pra nós dois.

E: Os conteúdos, ou as estratégias também?

P4: Os conteúdos.

P1 aborda essa necessidade de manter uma ordem de conteúdos entre os diferentes professores, referindo-se a um documento elaborado pela secretaria da educação:

Olha, nós inicialmente recebemos... sei lá se eu uso a palavra certa, a grade, o conteúdo que tem que ser trabalhado, que o estado manda, nós temos ali o livrinho, não sei se tu já chegou a ler. [...] Eles organizam, porque nós nos reunimos já faz muito tempo atrás e daí nós colocamos uma sequência em cada ano que a gente trabalha pra não sair daqui daí chega lá e já trabalha uma outra coisa. Às vezes ainda acontece isso. Mas daí tem: primeiro ano essa parte, segundo ano essa parte, terceiro ano essa parte. Daí dentro disso nós planejamos, na secretaria nós nos organizamos, pra não dar tanto... aqui em geradores e lá em... procurando dar uma sequência. E aqui na escola a gente faz a mesma coisa, começamos com cargas elétricas e vamos embora... tensão, corrente... essa sequência (P1, informação verbal).

P2 também comenta sobre a existência de tal documento, embora não seja determinante para seu planejamento.

No começo do ano também, trouxeram aqueles artigos que eles tiraram não sei de onde, com as orientações de conteúdo mínimo, e daí eu tava trabalhando direto com a dinâmica. “Não, todos os professores têm que trabalhar isso aqui. Se for em outra escola, é a mesma coisa” (P2, informação verbal).

P5 refere-se a tal documento, mas aponta o ENEM como norteador para a delimitação de seu currículo, selecionando os conteúdos com base no Exame: “E no Estado também tem os conteúdos mínimos, só que por falta de carga horária, é pouco tempo pra muito conteúdo, falta, então eu acabo realmente selecionando alguns, com base no ENEM” (P5, informação verbal). Nesse sentido, P6 aponta que seus alunos trazem essa preocupação com os exames vestibulares que geralmente não abordam HFSC diretamente ou com muita frequência, configurando um obstáculo.

P2 aponta como prescrição utilizada, de fato, o próprio livro didático: “**E:** [...] que prescrições curriculares tu usa pro teu planejamento? [...] **P2:** Basicamente o que a gente usa é o livro didático” (P2, informação verbal).

P3 é a única professora que, além de comentar sobre legislações e orientações, documentos oficiais nesse sentido, traz também a perspectiva teórico-metodológica que orienta sua ação docente.

Bom, a gente sempre tem que estar naquela PCN, né. Agora saiu o documento do currículo do território de Santa Catarina que foi oficializado, agora, em agosto ou julho de 2019, mas é só pra parte do ensino fundamental. Então para as ciências, pro ano que vem, já tem que fazer uma adaptação enorme, já vai ter bastante modificação. Pro Ensino Médio, tem umas escolas que já vão ter esse novo EM. Então eu já tenho um pouco de

noção porque a gente vai vendo o trabalho dos colegas ali da escola, e eles tão fazendo trabalhos onde a gente acaba participando, mas a gente sempre tenta buscar e levar em consideração esses currículos, esses parâmetros curriculares. E de metodologia, depois que eu estudei a Mizukami, eu tento sempre estar dentro daquelas categorias do livro dela, que é abordagem pro ensino. Então, ela pega o tema escola, e ela traz conceitos. O que é escola no ensino profissional? O que é escola na abordagem tal...? Então eu busco estar meio que seguindo uma linha de pensamento daquilo, e estar introduzindo sempre na minha prática. [...] Tem a histórico-epistemológica, que é uma "superior", digamos assim, depois da construtivista. Então é uma mistura da construtivista, mas dentro de um enfoque histórico-epistemológico. Então eu fico entre essas duas linhas (P3, informação verbal).

Ao tratar mais especificamente sobre como concretiza seu planejamento, P3 aborda questões amplas, políticas, dentre as quais menciona o escasso tempo para preparo de aulas disponibilizado para os docentes do estado de Santa Catarina. Como essa é uma questão bastante estrutural e que extrapola o trabalho docente de maneira mais individual, não trataremos em maior profundidade, embora seja determinante para a ação educativa nos ambientes escolares. P3 elucida como ocorre o processo desde a tarefa até sua ação efetiva:

No começo do ano a gente faz um plano anual, que é montar o currículo, o que você vai trabalhar, quais são as competências dentro dos parâmetros curriculares e da BNCC; quais daquelas competências vão ser atingidas e como você vai fazer pra atingir aquelas competências... Então isso a gente tem que entregar no começo do ano. Então eu uso aquilo ali. Começou o trimestre, eu tenho que trabalhar esse tema ou, se não deu tempo de trabalhar então eu vou introduzindo aquilo... e dentro deles eu já vou separando. Em tal assunto vou fazer uma prova, em tal assunto vou fazer um trabalho, então assunto eu vou... já monto mais ou menos as datas pra que eu consiga... Nem sempre dá pra fazer do jeito que a gente coloca nas datas. Às vezes tem atividades da escola, tem palestra, tem uma série de coisa. Mas pra eu tentar me organizar um pouco em relação às datas e dentro do tempo que eu estipulo para essas datas, eu monto uma sequência de aulas. Então, numa semana, naquelas aulas daquela semana, naquelas duas aulas, eu vou explorar um assunto. Mas eu vou explorar de que forma? Slides, usando trechos de documentários, fazendo explicação oral, usando livro... então eu sempre vou separando já nesse sentido. Quando vai chegando, eu vou planejando, eu vou incorporando elementos praquilo ali. Daí os documentários sempre nesse enfoque, que eu trago essa abordagem não só do conteúdo, né, que não faz sentido, senão acaba virando aquelas aulas de YouTube. Não vai fazer sentido pra eles, então é melhor explicar em sala. Mas, que tragam uma contextualização e elementos, que às vezes falando a gente não consegue explicar. Sempre nesse sentido. Tem também as atividades experimentais. As atividades experimentais eu nunca dou um roteiro pronto, eu dou um problema, uma questão-problema que eles têm que resolver, e vou auxiliando. Eles têm que pesquisar elementos que já falem sobre aquilo... Então é uma coisa bem livre, não fico estipulando um roteiro. Eles têm que construir um experimento e trazendo em cima disso (P3, informação verbal).

Em termos de práticas concretas, P3 apresenta, já no início da entrevista, uma experiência que está tendo pela primeira vez em uma das escolas em que atua. Essa

experiência diz respeito a um projeto interdisciplinar em andamento no Ensino Médio, chamado “Multiletramento”.

A gente tem um projeto interdisciplinar onde todos os professores trabalham juntos, chamado "Multiletramento", e nesse projeto a gente tá trabalhando a parte histórica de uma determinada década. Então cada turma de Ensino Médio tem uma década, começa de 60, da década de 60, até a década de 2010. Daí ali dentro todos os professores têm que trazer elementos, eles têm que pesquisar e fazer um documentário sobre aquilo, sobre a parte histórica e filosófica daquela década, mais especificamente dentro de cada disciplina. Dentro da minha de Física, eles têm que trazer da música, a parte da explicação do som, das ondas sonoras. Mas também a parte das leis da Física que vão surgindo, tudo que vem sendo feito dentro daquela década. Ao mesmo tempo que você trabalha a parte histórica, você trabalha a parte conceitual, você tem que estar associando com aquele momento histórico e filosófico daquela década, as tendências daquele momento. Então tá sendo uma experiência bem legal. Aí no final eles tem que, a gente acaba juntando vários pontos pra unificar tudo, e eles vão produzindo um documentário onde eles conseguem apresentar um relatório escrito. Então não vai ser um trabalho onde eles copiam e colam coisas da internet, eles têm que internalizar aquilo ali, pesquisar, ir atrás, ir a fundo e montar esse documentário (P3, informação verbal).

Diversos aspectos sobre esse projeto são interessantes. O primeiro é a interdisciplinaridade e o envolvimento de diversos professores. O segundo é o trabalho com a construção do conhecimento científico, demonstrando a relação do desenvolvimento da Física com outras áreas. Por fim, há também o protagonismo do aluno na realização de pesquisa e produção de um documentário.

Além disso, P3 explana sobre a abordagem de HFSC em trabalhos e sobre como busca contemplar isso em um currículo anual:

Então quando eu passo um trabalho, geralmente alguma atividade experimental ou coisa assim, eu peço pra eles irem a fundo em relação às leis que gerem aquilo ali, que explicam aquele experimento, e sempre peço um resumo expandido, igual a gente manda pra eventos. Sempre passo, ali, como tem que ser feito, pra todos eles eu passo as normas da ABNT... Sempre olho pra ver se eles não plagiaram nada, também, eles sabem disso. E eles têm que trazer sempre essa contextualização histórica dentro do resumo expandido deles. Então isso é uma prática que eu faço todo trimestre. Então sempre tiro algum... Não dá pra trabalhar com todos os conteúdos do currículo, mas eu sempre escolho um ou outro ponto que dá bastante leque pra essa abordagem, pra gente estar fazendo isso. Então eles sempre têm que trazer essa contextualização histórica e filosófica, pra depois explicar aquela lei ou aquele conceito (P3, informação verbal).

Ainda sobre as atividades que efetiva a abordagem de HFSC, menciona a utilização de diferentes estratégias e recursos, afirmando incluir isso em suas avaliações.

Na sala, eu geralmente trago trechos de documentários, vídeos, a explicação mesmo, a explanação, a fala, imagens, slides... Então é nesse sentido. E pra avaliação eu coloco questões descritivas às vezes na prova, que peçam uma interpretação... Então na prova vão ter questões de assinalar alternativas, vão ter questões abertas e explicativas, mas não de uma fórmula, e sim de um contexto... quem foi, qual é a lei, qual é a contextualização histórica. Então

isso é a própria orientação né, que você passe a prova de maneiras diferenciadas. Sempre vai ter várias questões (P3, informação verbal).

Destaca, também, a utilização de recursos audiovisuais para o trabalho com HFSC, priorizando sempre os que apresentam uma visão ampla e contextualizada da Ciência:

Mas documentário, essas coisas, também... né, que aborda essa prática, essa parte histórica... Então se eu levar um vídeo, ou quando eu levo, sempre tá dentro dessa contextualização, que traga o sentido daquela época, como que era, como era sociedade, o que eles pensavam naquele momento (P3, informação verbal).

P2, embora afirme não utilizar muito HFSC, indica que tal utilização normalmente ocorre com centralidade maior no aluno, buscando não ser algo, em seu entendimento, forçado.

P2: Se for pra contextualização, eu peço para eles fazerem um trabalho e me entregarem, sobre a vida do cientista. Daí, eles vão atrás e pesquisam aquilo ali. Mas eu não fico trazendo essa abordagem específica. Faço perguntas direcionadas. Ah, "o que ele fazia nessa época?", um montão de coisa nesse sentido de passar o trabalho e eles pesquisarem, eu ir questionando e interagindo. Mas assim, eu mesmo trazer pra aula, não. Eu passo em forma de trabalho essa parte.

E: Que legal! Mas tu trabalha com essas questões, então?

P2: Trabalho, porque daí eu pego cientistas. Por exemplo, quem foram os cientistas importantes para a eletricidade? Passo vários temas, faço trabalho em equipe, e aí eles vão apresentar e contextualizar qual foi a descoberta dele, qual a importância disso pra ciência. Eu faço nesse sentido, eu faço em forma de trabalho (P2, informação verbal).

A utilização de elementos de HFSC por P1 remete bastante o que ele apresentou sobre suas experiências de formação: algo incluso, embutido, com enfoque biográfico em determinado cientista, geralmente uma abordagem apenas ou majoritariamente histórica, e com a utilização de texto.

P1: Quando eu começo um tema eu incluo parte da onde vem a história do cara, então, né. Por exemplo, vou citar um exemplo: cargas elétricas. Quem é o [estudioso]? É o Coloumb. Então tem que contar um pouco da História dele, não tem como fugir da Filosofia dele.

E: E como é que tu, por exemplo, como é que tu sabe o que vai levar para a sala de aula e que informações tu vai trazer dele?

P1: Geralmente eu pego um texto né, um texto histórico onde a gente dá a introdução de onde ele nasceu, onde ele se criou, qual foi a importância dele para a sociedade... essas coisas têm que aparecer (P1, informação verbal).

Bom, primeiro você conta um fator, como eu te disse, fator histórico e filosófico na introdução, aí tem que dar pelo menos o fundamento e o porquê né, por que você estuda, aí depois você entra na base do porquê dos cálculos e da matemática, senão a física não avança né... [...] Eu faço a parte oral com eles, leio, às vezes eu trago texto, e aí depois... daí entra especificamente nas fórmulas e no desenvolvimento, e depois eu proponho uma lista de exercício para eles (P1, informação verbal).

P4, de forma similar a P1, afirma trazer aspectos históricos no início do conteúdo e possui uma prática mais voltada a cálculos:

P4: É uma introdução antes da aula. Eu só me lembro de eletricidade. Por exemplo, aqui eu não utilizo.

E: Utiliza normalmente pra introduzir eletricidade?

P4: É. Lá na outra escola. Mas isso é só uma aula. Não, não. Não chega a ser uma aula. É tipo um terço de uma aula. Daí passou, foi.

E: E o que tu faz nesse momento?

P4: Só explico. Não passo filme, não passo nada.

E: É uma exposição oral?

P4: Só falado mesmo.

E: E o que tu fala pra eles? Como que tu seleciona, tu se baseia em alguma coisa?

P4: É sobre o tempo mesmo. Da onde saiu, o termo de eletricidade, por que, de onde saiu o imã... isso eles acham curioso também. Mas acho que é isso, não mais do que isso.

E: É pra introduzir o assunto então?

P4: Isso. A única vez que eu uso e é rápido.

De forma similar, P2 não oferece muito aprofundamento em suas práticas:

P2: [...] a parte histórica, da onde surgiu, o que tava acontecendo naquele momento, como "...surgiu o magnetismo, depois veio o conhecimento da eletricidade, juntou os dois", essa parte eu não fico contextualizando. Vou direto para a aplicação. Falo alguma coisa no começo mas bem básico e voltado pra prática mesmo.

E: Então quando tu utiliza é como uma parte introdutória, né?

P2: Como introdutória, nada assim aprofundado na parte histórica. É só o geral, daí volta pra parte Física e pra parte de aplicação (P2, informação verbal).

P4 diz que dá preferência a outras “técnicas” de ensino, ao invés de trazer uma abordagem histórica. O professor avalia que sua pouca utilização acontece face ao tempo disponível para ensinar Física, não enxergando um bom resultado:

Então eu tô dizendo que a minha prática... Serviu pra que? Naquele momento eles entenderam, mas depois some. Então dentre muitas técnicas e tipos de abordagens pra se tornar efetivo na aprendizagem, eu prefiro ainda utilizar outras técnicas, como experimentos, atividades práticas... além de ser um experimento, né, experimentos em ambientes virtuais, simulações, acho que leva muito mais ao lucro de eu utilizar aquele tempo e ter valido. Eu explico "Surgiu a eletricidade, ou o magnetismo e tal..." mas e depois? No final das contas, o que aquela informação gerou? O que me trouxe de lucro? Se eu fizesse uma abordagem... Legal, vamos fazer um teatro. Eu explico, peço para eles pesquisarem mais. Sei que tem filme, desenho animado... mas quatro aulas só nisso. Beleza, show de bola, agora acho que valeu a pena, porque eles não assistiram a aula e foram embora. Quatro aulas, fizeram teatro, acho que valeu a pena, cabe até uma avaliação. Mas eu não tenho tempo pra tudo isso (P4, informação verbal).

Na fala citada acima, é perceptível que o professor concebe a utilização de elementos de HFSC de uma forma consideravelmente limitada. Ao trazer “outras técnicas” como experimentação, filmes ou teatro em contraponto a utilizar HFSC, demonstra não ver possibilidade de *atrelar* tais estratégias a uma abordagem de HFSC. Há indícios, nesse sentido, de enxergar que o ensino de HFSC implica necessariamente em um papel passivo dos alunos, com uma transmissão pelo professor do conteúdo, que logo é esquecido. O maior empecilho para P4 trazer tal

abordagem em suas práticas, conforme já sinalizado por pesquisas da área, é o tempo: “Então se não tiver tempo, pra mim, eu não foco nisso” (P4, informação verbal).

P4 avalia sua prática didática como tradicionalista, tanto ao responder ao questionário quanto na entrevista: “Utilizo pouco [HFSC] porque sou mais tradicionalista no sentido de prepará-los a entender bem o conceito e saber bem calcular” (P4, resposta ao questionário).

eu sou muito tradicionalista, eu sou mais de cálculo. Não que eu não esteja aberto. Eu tô aberto a novas formas de ensinar, mas o meu foco é que a forma de ensinar ajude a ensinar melhor o conceito e o cálculo. Mas isso não significa daquele que é quadro e giz (P4, informação verbal).

Nesse momento, o professor remete à “educação *maker*”, trazendo o exemplo da construção de produtos novos pelos alunos a partir de um dado problema²⁶.

P4: Então eu sou tradicionalista no termo de que o meu foco é conceito, saber bem do que tá falando.

E: Mas com abordagens diferenciadas?

P4: Sim. Eu sei do que preciso ensinar força de atrito. O aluno sabe calcular muito bem força de atrito. Esse é meu objetivo. E outra, isso é uma força? Por que tá acontecendo esse atrito? Então essas são as duas coisas que eu procuro ensinar. O conceito, o que é que tá calculando, e como se calcula. Mas a História é uma coisa que sou “relaxado” porque não é meu foco (P4, informação verbal).

Um aspecto pertinente que deixamos de questionar foi a abordagem da relação entre Ciência e Sociedade, que está implícita na abordagem do professor. Assim como P2, a fala de P4 parece carregada de uma lógica capitalista, com bastante enfoque em dinheiro e lucro. No entanto, diferentemente de P2²⁷ (que afirma querer trazer uma formação humana aos alunos, fazê-los pensar), não se opõe de forma alguma a essa lógica. De qualquer forma, ambos trazem uma abordagem relacionada à tecnologia dentro de uma perspectiva científica aparentemente utilitarista.

Nesse sentido, tanto P4 quanto P2 comentam da reestruturação curricular do novo Ensino Médio, atrelada à BNCC, como uma possibilidade de mudança, sobretudo se houver maior carga horária.

Agora com o novo Ensino Médio (EM) quem sabe sobre mais tempo, ainda mais com essa questão de interdisciplinaridade. Aliás é um dos itens que tá na BNCC, né, que é essa questão de História. Mas é uma coisa que eu não uso e não pratico, mas sei da importância de que na prática é outra (P4, informação verbal).

²⁶ Como nosso enfoque é especificamente sua prática docente relativamente a HFSC, não abordaremos de forma mais aprofundada esses outros aspectos de sua prática, ainda que os consideremos relevantes.

²⁷ “Então, se esse novo Ensino Médio, não prejudicando a formação dos alunos nem a profissão dos professores, eu acho importante” (P2, informação verbal).

Eu escrevi que é importante, sei que é importante, mas novamente, eu preciso de tempo. Agora com o novo Ensino Médio, é ensino integral, interdisciplinar... então são as três coisas. Então queira a Deus que dê tempo pra fazer. Eu imagino que agora a gente tenha que procurar coisas pra fazer (P4, informação verbal).

A menção que ambos os professores fazem a tais reestruturações curriculares residem na dimensão da tarefa e remetem à importância de documentos prescritivos que abordem de forma *explícita* a necessidade de se trabalhar com HFSC. No entanto, é importante que essas mudanças estruturais de currículo sejam acompanhadas pela autonomia do professor em exercício. É necessário que o professor se aproprie do protagonismo em sala de aula, sinta e exerça tal autonomia por meio de suas escolhas. É difícil imaginar que HFSC passe a fazer parte do currículo do Ensino Médio porque “sobrou tempo” e os professores tiveram que “procurar coisas pra fazer”. Na perspectiva dominante, é fácil achar mais listas de exercícios ou focar na preparação mecânica para exames vestibulares. É fácil achar mais conteúdo da Física “dura” para trabalhar em sala de aula, considerando a tendência de o Ensino de Física da Educação Básica ser um “resumo” do estudo da Física em nível superior. Em outras palavras, é imprescindível que os professores *escolham* incluir HFSC em suas práticas, para então lidar com os obstáculos dessa transposição didática que, conforme aponta Forato (2009), são superáveis ou contornáveis.

Pensando, ainda, nessas escolhas que permeiam o processo da tarefa prescrita à ação efetiva na atividade do professor, é evidente o papel de destaque dado aos exames vestibulares. Embora o ENEM tenha sido criado como uma política pública para avaliar e fornecer subsídios para melhora da educação pública, passou a, junto aos vestibulares, servir como avaliação de desempenho individual. “Ir bem” no ENEM deveria ser uma consequência natural de uma educação de qualidade, mas passou a ser guia da ação educativa desde seu princípio e planejamento.

E: Então o cálculo é como se ele fosse o essencial do teu currículo, é isso?
P4: Pra mim é. Até porque, até nas provas oficiais, hoje mesmo quem não tá afim de fazer um vestibular como uma UFSC da vida, quer fazer uma “Uniesquina”, vai ter que fazer ENEM pra conseguir algum desconto, ganhar uma bolsa... acho que no ENEM eles vão focar nisso (P4, informação verbal).

Ao tratar de avaliação, foi possível identificar diversos aspectos sobre a visão que P4 tem de Ensino de Física.

Só que as avaliações têm um caráter muito multidisciplinar. Se você faz só um tipo de avaliação você pode pegar de calças curtas alunos no Português, porque eu tenho aluno aqui que vai muito mal em Português. Ele sabe responder sobre a Física, mas não sabe interpretar a questão (P4, informação verbal).

As avaliações a que P4 se refere no trecho acima não dizem respeito à utilização de HFSC, que ele afirma não incluir em suas avaliações²⁸, mas às avaliações como um todo. Porém, é interessante que ele comenta sobre a “multidisciplinaridade” das avaliações, ficando subentendido que ele não vê o conhecimento da mesma forma. Segundo sua fala, saber interpretar uma questão de Física, por exemplo, não significa saber Física. Transmite, em sua fala, uma ideia de segmentação do conhecimento, o que pode ser relacionado à concepção exclusivamente analítica da Ciência, denunciada por Gil-Pérez e colaboradores (2001) como uma visão deformada da atividade científica.

Além disso, P4 fala sobre levar em consideração as diferentes aptidões dos alunos. Para esclarecer sua fala, dá o exemplo de uma atriz cujo trabalho ele admira.

Se você olha para ela "Meu, essa guria era um **terror em sala de aula**". Mas ela é muito inteligente. Ela é uma atriz muito versátil, ela faz piadas inteligentes, mas você olha pra ela e ela é toda espoleta, do tipo que o professor de Física mandaria pra fora direto. Só que é uma excelente atriz. Então **qual seria a necessidade de ela ter aprendido o princípio da conservação da energia mecânica?** Se hoje em dia ela é uma excelente atriz. Tá certo. Nem todo mundo vira atriz, famosa, bem-sucedida. Nem todo mundo vira YouTuber. Tem que saber **dar conta de ser o que a maioria tem sido**. Mas, tem que ter esse olhar. Talvez aquele aluno ele não vá muito bem em Física porque ele não é dessa área [...]. Eu entendo isso, e entendo que não deveria reter o aluno por causa disso. Você acabar com a vida do aluno porque ele não aprende Física e matemática, mas ele quer ser outra coisa, e eu vou prender ele aqui? Beleza. Mas o professor do ano que vem vai ter que dar aula pra esse cara e ele vai ter que lidar com esse cara que não sabe nada porque eu empurrei. Então eu tô, na minha aula, tendo que lidar com alunos que não sabem nada. Alguns porque não querem, outros porque não são dessa área. Isso é uma grande dificuldade (P4, informação verbal).

Entendemos que há um conflito, uma controvérsia entre, por um lado, considerar os diferentes perfis dos alunos e, por outro, afirmar ter alunos que “não sabem nada”. A visão que ele apresenta de Ensino de Física parece ser excludente, servindo para alguns alunos “da área” e, para outros – que são um “terror em sala de aula”, por exemplo – não.

Eu entendo que o ensino de Física é mais importante para alguns do que pra outros. A parte de saber como calcular e o conceito. E ir bem na disciplina de Física é mais importante para uns do que para outros. Tem uns que ficam com notas muito abaixo da média não faça tanta diferença no final das contas (P4, informação verbal).

Torna-se questionável qual o próprio objetivo do Ensino de Física, que em sua fala, parece ser “facilitar” a ação do próximo professor que der aula a estes alunos,

²⁸ “E: Tu inclui HFSC nas tuas avaliações? P4: Não, não. Eu nem ensino. E: E quando tu ensina eletricidade, não? P4: Não, não. As minhas provas são bem mais conceituais e cálculo” (P4, informação verbal).

também passando a ideia de um conhecimento físico acumulativo e um Ensino de Física que, em nível de Ensino Médio, acaba sendo um resumo “básico” do ensino superior; voltado a alguns, que sigam carreira, sobretudo quando o professor afirma seu foco ser os conceitos de Física e calcular.

E: E o que tu entende que poderia contemplar todo mundo? O que no ensino de Física é importante para todos eles?

P4: Para todos? Qual conceito?

E: Não sei. O que tu vê no ensino da Física, ou da Física mesmo, que é importante?

P4: Acho que muita coisa, mas o mais básico de cada coisa.

E: Um pouquinho de conteúdo?

P4: É... Só que acho que o mais básico. Vamos supor assim. Velocidade. Velocidade é importante, saber a diferença de como se expressa. Agora. Qual a importância da pessoa saber a quantidade de movimento, para uma pessoa que não é muito da área da Física? Ou sobre energia cinética, sabe. Para uma outra pessoa que acha que vai seguir carreira no ramo, tudo bem. Mas pra outra que não... pra que será, que eu vou obrigar ela a saber calcular? (P4, informação verbal).

Outra fala que vai ao encontro disso é a apresentada abaixo, em que o professor apresenta uma possível solução para o desinteresse dos alunos e problemas com avaliação:

Eu acho que a solução seria... Ensino Médio, tu quer fazer mesmo? Tipo ensino superior, tu quer fazer? Então vem e faz. Tu não quer? Então não vem atrapalhar os outros. E se tu quer tu vai ter que vir e ralar pra passar. Senão a gente tá formando como se não tivesse feito (P4, informação verbal).

Além disso, as falas apresentadas incluem concepções da própria reprovação e avaliação, e para qual sociedade e ocupações está formando seus alunos, as quais não exploraremos em maior profundidade por considerar o escopo do trabalho.

Um aspecto de análise importante em uma pesquisa empírica é a possibilidade de contrastar as experiências dos professores com a utilização de elementos de HFSC em suas aulas ao que é defendido em pesquisas da área. Nesse sentido, buscamos identificar que percepções os professores têm sobre as contribuições efetivas que eles percebem como resultado da utilização desses elementos.

E: E o que tu percebe neles? A diferença que dá nos alunos utilizar essas questões históricas, filosóficas e sociológicas da ciência?

P1: Olha, eu vejo assim, lógico, nem todos os alunos, mas um grupo, eles se interessam um pouquinho mais pelo conteúdo. Tu vê que o rendimento deles é o melhor...

E: Ah, é? Tu comentou de questionamento, tu pensa que isso ajuda eles a se tornar mais questionadores?

P1: Sim, sim.

E: Como que tu percebe isso?

P1: Quando o aluno começa a questionar, quando ele pergunta no decorrer das explicações, quando ele vem e te pergunta (P1, informação verbal).

P4 não identificou que a utilização desses elementos traga muitas contribuições. Em suas próprias palavras:

Vou ser bem honesto no que vou te dizer. Na graduação eu tive disciplinas que diziam que tinham que usar [HFSC], no mestrado também, e eu sempre concordei porque afinal de contas os argumentos são bons... Mas na prática, pelo menos aqui no estado, acaba sendo não tão produtivo. Pelo menos nos momentos que eu utilizei, não teve muito lucro (P4, informação verbal).

Em sua própria fala, evidencia que essa utilização poderia, no entanto, ter bons frutos, desde que com muito tempo. Ele afirma preferir abordar cálculos, e faz um contraponto dessa abordagem com utilizar História da Ciência (termo do professor, que não menciona FSC), afirmando que vê mais frutos. Para que os alunos dominem ou mostrem resultados em relação aos cálculos, no entanto, o próprio professor sinaliza que precisa de um tempo, de algumas aulas até que os alunos passem a dominar aquilo. Não seria o caso, então, de a utilização de História da Ciência não ter contribuições, mas de exigir muito tempo para efetivá-las e que, para o professor, configura-se como um despendimento de tempo que não vale a pena.

Entendemos que essa avaliação que o professor faz é condicionada por sua concepção de ensino e educação e a finalidade ou função social que suas aulas cumprem, sobre a qual já tratamos anteriormente. É uma *escolha* que o professor faz, deliberadamente, assim como abrir mão de Física Moderna:

[...] no terceiro ano, eu não consigo chegar em Física moderna. Porque não dá tempo mesmo. Eles vêm eletromagnetismo, vêm efeito fotoelétrico, ou **a menos que eu vá excluindo muita coisa, e eu me sinto culpado, porque acho que vai fazer falta**. Isso tá muito ligado à questão da Educação, porque a gente tá priorizando o número de aulas ao invés de aumentar, ensinar cada vez mais, a gente tá trabalhando ensinar um pouco menos de cada coisa pra dar conta de tudo. Então não sei até que ponto isso é bom (P4, informação verbal; grifo nosso).

P3 aponta como uma contribuição da utilização de HFSC o aumento da importância que os alunos passam a dar para outras disciplinas, como História:

Eles começam a perceber a importância, também, dessas disciplinas de História, sabe. Eu percebi isso. O professor de História até comentou comigo "Tá trabalhando História, é?". Ele falou que o interesse dos alunos na disciplina dele melhorou também. Porque eles sabiam que eles iam ter que ver em Física de novo, mais pra frente... (P3, informação verbal).

Aponta que o interesse dos alunos por Física também melhorou. Além disso, sinaliza a estratégia que utilizou para lidar com a resistência dos alunos frente a essa abordagem:

Porque, é como eu falei, tem alunos que têm suas habilidades né... sei lá, é mais pra área de humanas, gostam mais de leitura, mais de texto... Tem outros que não gostam. Quem geralmente vai muito bem nos cálculos, já não gosta, quer só cálculo, entende? E daí no começo, eles não conseguiam... "Ah, mas no vestibular tem só conta". Eu falei: não... tem contextualização

também. E lá a gente faz simulado do ENEM. Todo trimestre tem o simulado do ENEM. E no simulado do ENEM, eu comecei a trazer essas questões teóricas que envolviam essa contextualização, do ENEM mesmo. Foi um trabalhão enorme pra achar essas questões, mas eu fui colocando, não só do ENEM mas também dos outros vestibulares. Aí quando eles pegaram o primeiro simulado e viram aquilo ali, daí eles começaram a dar mais valor. (P3, informação verbal).

P2 não utiliza muito a abordagem histórica no Ensino de Física, mas debate aspectos sociais e filosóficos. Nesse sentido, aponta uma boa relação dos alunos com essa abordagem, sobretudo por proporcionar debates em sala de aula:

Essa parte filosófica e sociológica da coisa, a História eu talvez não saiba tanto, mas a parte filosófica e sociológica eles gostam. Eles gostam de debater, gostam de levantar polêmica e discutir. Eles gostam de colocar o ponto de vista deles, ah, defender aquilo, e aquilo outro, fazer essas relações. Um professor que trabalha com isso ele consegue ter essa relação e discutir (P2, informação verbal).

Uma das principais contribuições que P3 aponta sobre a utilização de HFSC é o impacto que isso tem na visão dos alunos sobre as próprias disciplinas e sobre a Ciência.

Eles começaram a participar mais, falar mais, a relatar coisas que eles viam em outras disciplinas, que eu acho isso um ponto positivo também. Porque aí eles começam a perceber que não é aquelas caixas separadas que a gente tem, que elas estão juntas. E agora com esse trabalho do multiletramento que a gente tá fazendo com essas turmas, aí faz mais sentido ainda. Daí eles falaram que em Física tá sendo mais fácil de trabalhar porque eles já estavam vendo. Daí nas outras, em algumas, eles ainda tão com um pouco de dificuldade mas eu falei "não, é da mesma forma que a gente tá fazendo aqui" (P3, informação verbal).

Então conforme a gente vai trabalhando essas questões e eles vão percebendo "Ah, mas a gente já viu isso aqui em História", "Já vimos isso em Química", "eu já vi isso em outra coisa". Daí eles vão fazendo as associações, e se torna muito mais importante, e de fixação para eles também. Isso acaba contribuindo nos outros elementos. Porque trabalhar cada um em sua caixa separada não é interessante. Eles não vêm ligações se a gente não fizer isso, trazer outras unidades curriculares. Então parece que a História criou alguma coisa, a geografia tem uma caixinha, a Física tem outra caixa, e quando a gente faz esses projetos interdisciplinares, ou até mesmo na nossa fala a gente traz esses elementos, tudo vai fazendo sentido. Eles não vêm isso como uma caixa separada, e sim o conhecimento enquanto uma coisa única, que é o que deveria ser (P3, informação verbal).

Então, tem vários pontos positivos de estar trabalhando isso. Primeiro essa desmitificação de caixas separadas de disciplinas, ou às vezes até aquela impressão de que uma é mais difícil ou mais fácil que a outra... Ou, daí nesse "mais difícil, mais fácil", a importância. "Ah, isso parece importância e isso não" (P3, informação verbal).

Nesse sentido, P3 comenta da contribuição que o trabalho com HFSC traz para a própria relação entre professor e alunos.

Outra coisa é a questão do comportamento deles em sala de aula, mudou. Mudou porque eles, não só comigo, mas com outros professores também. Porque eles sentem a necessidade e importância, eles vão te dar atenção. Você diminui conflitos, de questão de uso de celular... Eu não me importo muito com a questão do celular. A gente sabe que tem a lei, né, que proíbe e

tal... Mas tem escolas que é difícil de lidar... Às vezes a gente tá explicando e o aluno tá mexendo no celular o tempo inteiro, tá com fone, não tá nem aí... A gente vê uma série de conflitos em relação a isso. Então quando você tá falando, pelo menos, eles param e te escutam, eles participam, eles tiram dúvidas... É uma forma de criar uma relação, também, de professor e aluno mais agradável, de ambiente mais agradável, de trabalho de aprendizagem pra eles, também (P3, informação verbal).

O mais interessante de tudo é a questão de relação entre professor e aluno. Isso muda bastante. Tinha uma aluna, que ela falava pra mim "Ah professora, acho que vou reprovar, é terceiro ano... É tudo muito difícil, e depois que você começou a explicar, eu comecei a entender por que que tinha que usar aquela fórmula, o que que era aquele valor, o que significava aquilo"... Então, se você consegue fazer essa interpretação do momento, da pessoa, né, de Newton, por exemplo, das leis... a hora que você ver aquela equação matemática é só uma linguagem de tudo aquilo que a gente já tá falando conceitualmente. Daí faz sentido. Daí ela começou a entender e aprender de verdade e empregar aquilo. Tanto na parte dos cálculos como... Então foi uma evolução enorme, assim. Tudo que a gente consegue atingir, fazer eles pensarem sobre isso já é um grande avanço. Então você quebra aquela coisa de que a Física é a matemática e só isso... Mas isso só é quebrado quando as coisas começam a fazer sentido. No começo, como eles estão acostumados a ter aulas desse jeito, é difícil de quebrar. A gente tem que insistir de várias formas até você conseguir tirar aquela impressão que você tem sobre a coisa (P3, informação verbal).

P4 não consegue avaliar muito bem o impacto que a utilização de elementos de HFSC tem no interesse dos alunos, justamente por não utilizar muito em sua prática. No questionário, na pergunta de escala Likert sobre a influência de HFSC no interesse dos alunos, marcou o nível 2 da escala, indicando que diminui o interesse dos alunos. A situação ruim que vivenciou ao propor um teatro, já apresentada na seção de vivências, mostrou que, naquele momento, os alunos não deram importância ao que foi proposto.

E: Que contribuições efetivas tu viu que isso trouxe ou não trouxe para os teus estudantes?

P4: Nas vezes que eu uso, **não dá nem pra dizer, porque é tão pouco**. Se pedir para eles, eles vão dizer que nunca usei, porque foi na primeira aula por vinte minutinhos, e naquela outra, sem contribuição nenhuma.

E: Não identificou contribuições...

P4: Não, e olha que passei um vídeo para eles. [...] Dei tudo na mão. Dei uma aula para eles assistirem. Lembro que passei um vídeo (P4, informação verbal; grifo nosso).

Afirma, no entanto, que os alunos acham o tema interessante como "curiosidade":

E: E quando tu traz, mesmo que introdutório, eles parecem se interessar? Se envolvem? Como é que é?

P4: Quando eu falo sobre o imã eles acham interessante, mas não sei se eles lembram depois. Acho que é isso, acho que eles se interessam como se fosse uma curiosidade. Mas se eu dissesse para eles sobre as máquinas a vapor, **não sei se eles teriam esse impacto**. Teria que ter uma experiência. (P4, informação verbal).

Algo que apareceu com considerável frequência nas entrevistas, sobretudo com P1 e P4, foi o perfil dos alunos como um obstáculo, uma dificuldade para fazer

determinados trabalhos, causando desmotivação nos professores. Nesse sentido, há uma culpabilização dos alunos pela própria falta de interesse: “Então os alunos estão, assim, mais... relaxados. Não tô dizendo que são alunos ruins, mas são mal-acostumados” (P4, informação verbal).

No entanto, há uma possibilidade de atribuir isso ao próprio sistema avaliativo:

E: Tu tem ideia de por que isso acontece?

P4: Temos muitas teorias, né. Uma delas é de que se as coisas acontecem sem esforço, pra que se esforçar?

E: Entendi. Porque eles conseguem passar de qualquer jeito...

P4: Essa é uma das teorias. Segundo, tudo é muito fácil pra eles hoje. O que eu quero eu consigo muito fácil. Não que eu seja velho, mas na minha época, era diferente, bem mais difícil. [...] Qual a solução? Mostrar pra eles que não é assim. Entregou mal feito? Nota baixa. Beleza. E aí no final? O cara só tem nota baixa, mas aí, né...

E: Tu sente então que essa cultura de ter que passar o aluno meio que causa, é a consequência?

P4: Tem que passar o aluno, não é porque existe uma pressão de que tem que passar, é porque existe o conceito de que a área dele não seja de Física. [...] Tem os alunos que a gente consegue perceber que eles não fazem nada. Agora tem uns que vão bem em outras disciplinas.

P5 tem uma prática consideravelmente distinta dos outros sujeitos, o que acontece, sobretudo, por lecionar em três ambientes distintos: uma escola particular com o objetivo de aprovação no vestibular; uma escola particular voltada à formação técnica e uma escola estadual, pública. Essencialmente, afirma utilizar elementos de HFSC somente nesta última.

Durante a entrevista, P5 se deu conta que no início de sua atuação docente, costumava realizar mais atividades diferenciadas do que em comparação ao presente. Nesse sentido, recorda-se da realização de projetos voltados às feiras de Ciências, em maio aos quais acabou trabalhando, também, elementos de HFSC junto aos alunos, voltada principalmente à evolução tecnológica.

E: Esses projetos quando incluía esses elementos de HFSC, era iniciativa tua, tu que dava pros alunos ou era deles mesmo?

P5: Foi uma época em que eu tinha pouco tempo dando aula. Aí foi um tempo que eu tinha pouco tempo pra pensar nas coisas, e eu comecei a participar de feira de ciências pelas escolas e tudo o mais. Ganhei uma feira estadual com os alunos, e a partir disso comecei a pensar assim: vamos fazer um projeto. Aí colocava alguns critérios, que gerava alguns benefícios, mas deixava a critério deles. Dava cinco perguntas, e eles respondiam as cinco perguntas e respondendo elas eles chegavam a um tema, por exemplo. Aí eles iam atrás. Pesquisavam, construíam e eu ia ajudando eles.

E: Legal. Então essencialmente partia deles a proposta desse tema, né? A proposta era tua e eles faziam.

P5: Sim, fiz isso uns dois, três anos, e depois acabei parando.

E: [...] Tu lembra de projetos que te marcaram, que traziam essas questões de HFSC?

P5: Teve, que ganhou a feira estadual, é uma luneta. Os alunos buscaram realmente essa parte História, a luneta de Galileu, toda essa parte terrestre,

de evolução, e a apresentação que eles faziam abordavam todo o contexto histórico. De onde as lentes vinham, como eram feitas nos dias de hoje... a evolução da luneta até o telescópio (P5, informação verbal).

Fora essas experiências passadas, P5 costuma utilizar HFSC de forma introdutória, expositiva e, portanto, centrada em si, sem muito aprofundamento e diversificação de estratégias:

E: E quando tu utiliza esses elementos de HFSC, como que tu planeja as tuas aulas?

P5: Pra isso eu sempre trago algum vídeo. Agora estamos usando bastante GIFs. Pros alunos, digamos assim, isso é algo muito expositivo nesse sentido. [...] Sobre uma pesquisa, sobre um debate... não.

E: Tu usa de forma introdutória?

P5: Introdução ao assunto, sempre.

E: Tá. E daí tu apresenta pros alunos, tu propõe algo pra eles, ou só tu informa eles?

P5: É uma conversa, eu procuro conversar com eles. Eu falo sobre, sei lá, se o tema é esse. Mas tá. Como que isso funciona? Eu peço pra eles. Mas como que isso começou? Aí, tipo assim, eles começam a responder, vão perguntando... chega uma hora que eles não têm mais resposta, e aí eu começo a argumentar.

E: Então é mais focado numa linha do tempo, é isso?

P5: É isso. (P5, informação verbal).

Quando questionado sobre a abordagem de aspectos relativos à natureza do conhecimento científico, comentados em outros momentos da entrevista, P5 afirma falar sobre isso em sala de aula, mas de forma superficial e sem participação dos alunos.

Trabalho isso com eles, mas eu só falo. Eu comento com eles, por exemplo, no segundo ano quando eu vou falar sobre eclipses. Eu abordo um pouquinho o contexto sobre a civilização de cada povo, como eles interpretavam os eclipses, e hoje nós interpretamos com isso. Mas é uma verdade absoluta? Pra aquele povo lá, também era verdade. Agora pra nós, é isso. Pra eles terem uma noção (P5, informação verbal).

P5 afirma, no entanto, não trabalhar as relações entre conhecimento científico e sociedade. Como contribuição do trabalho com HFSC, P5 afirma que, em escolas estaduais, a maioria dos alunos demonstram interesse pelo tema (em contraponto com alunos de escolas particulares que, segundo o professor, não se interessam nem um pouco). Afirma que não conseguiu identificar contribuições efetivas que essa utilização tenha acarretado à formação dos estudantes.

De um modo geral, tá. Grande parte dos alunos nas escolas estaduais, eles se interessam, mas também tem uma porcentagem que não... Mas de modo geral, se interessa. Vamos tentar colocar em números, 60%, 70% acabam se envolvendo... e tem os alunos que não vão se envolver nunca, e tem os alunos que vão se envolver sempre, dependendo da atividade (P5, informação verbal).

P6 trabalha em uma escola que utiliza o material didático do Instituto Ayrton Senna, e baseia totalmente sua prática em tal material. Vê com entusiasmo o material,

afirmando que esse traz abordagens diferenciadas. Em termos de História da Ciência, recorda-se de uma experiência:

P6: No primeiro ano recentemente eles fizeram uma atividade onde eles tinham que pesquisar sobre as concepções de Newton *versus* Einstein, estudando mais afundo e isso gerou um debate bem legal.

E: Que legal! Ali pegou um pouco a História da ciência, essas questões?

P6: Pegou, pegou. [...] Porque como eu falei, era mais para eles pesquisarem o ponto de vista de cada um (P6, informação verbal).

No entanto, a utilização de HFSC não é algo muito frequente em sua prática.

Isso acontece, segundo a professora, pela restrição do tempo e cobrança externa, que culminam em uma abordagem mais direta (voltada aos resultados da Ciência), afirmando que trabalhar a origem desses conhecimentos faz falta. Sobre sua prática, afirma: "Basicamente a ideia, quando eu falo desses elementos de HFSC, é pensar como que esses conhecimentos foram construídos na Física, como que se deu" (P6, informação verbal). Destaca a utilização desses elementos ao tratar de Astronomia e Eletricidade.

E: Que atividades tu propõe quando tu traz esses elementos?

P6: As atividades são as mais tradicionais, que tá no PP. Até com o primeiro ano, essa parte da Astronomia, eles estudaram em grupo, fizeram... um grupo estudou bastante o sistema heliocêntrico, geocêntrico, e daí eles trouxeram e apresentaram para a sala, construíram cartazes sobre a parte dos planetas, sobre o estudo de cada um. É o tradicional.

E: Tu organizou esses temas em grupo e apresentaram para a turma?

P6: Teve mais assuntos, foi bem no início do ano. No início do primeiro ano. Então não deu tempo de eu ensinar isso tudo, eles foram buscar. Teve um grupo que estudou o método científico, e eles vieram e apresentaram. Isso no primeiro bimestre do primeiro ano. Isso em Química, Física e Biologia.

E: E vocês professores conversaram entre si?

P6: Sim, sim. É que na verdade, em Biologia e Química, os professores explicaram. Em Física eu sugeri isso aí, os alunos pesquisarem e apresentarem. Um grupo estudou os planetas de acordo com... a Astronomia antiga. Foi bem o que você falou, uma linha do tempo. Alguns estudaram as descobertas (telescópio, Galileu, Leis de Kepler), outros o método científico...

E: Tu atrelou essas duas coisas? A História e o que se entende por método científico?

P6: Sim, porque tá tudo ligado, né. Método científico e Galileu.

P3 comenta que uma das contribuições da utilização de HFSC que ela percebe efetivamente em seus alunos é a mudança na forma como enxergam a Física:

O primeiro impacto que a gente tem é na própria fala dos alunos, quando eles falam que não pensavam que a Física pudesse ser tão diferente, de misturar e de estar presente em outros aspectos. [...] eles olham aquilo e ficam assim... "Nossa! Pensei que Física era só Matemática!". Porque essa é a impressão que eles têm: que a Física é uma forma diferente de ver a Matemática. Então quando você começa a trabalhar a parte conceitual dentro daquele momento histórico, daquele eixo, ou até filosófico, do que se pensa em relação aquilo, eles têm uma visão... parece que quebra alguma coisa neles de pensar que a Física é só a Matemática (P3, informação verbal).

7 RESULTADO E CONCLUSÃO

No grupo de pesquisa INOVAEDUC, para estabelecer uma coesão nas investigações realizadas, tomamos o seguinte entendimento:

Tabela 6 – Coesão da Pesquisa: relação entre segmentos do texto

| Segmento do texto | Busca (cor)responder a... |
|-------------------|---------------------------|
| Constatações | Questões de Pesquisa |
| Resultado | Problema de Pesquisa |
| Conclusão | Objetivo de Pesquisa |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme já indicamos no desenho da pesquisa, elaboramos o Problema de Pesquisa e as Questões de Pesquisa visando ao atendimento de nosso Objetivo de Pesquisa. Dessa forma, temos um caminho de maior abstração desde as Constatações até a Conclusão do trabalho, partindo de uma apresentação mais descritiva dos dados no capítulo anterior. Já demos indícios de interpretações e análises dos dados apresentados e, agora, buscamos sistematizar as relações identificadas.

7.1 RESPONDENDO AO PROBLEMA DE PESQUISA...

Para facilitar uma visualização geral dos principais aspectos levantados, elaboramos o Quadro apresentado na próxima página como ponto de partida para responder ao nosso Problema de Pesquisa: *Que relações podem ser estabelecidas entre a formação e a prática docente de um grupo de professores de Física no que se refere à utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência na Educação Básica?*

A partir da visão do todo propiciada pelo Quadro, podemos identificar, na formação e na prática docente de um mesmo sujeito, distanciamentos ou aproximações. Ou seja, verificamos a correspondência ou não entre aspectos que foram presentes em sua formação e aspectos que caracterizam sua prática

Quadro 5 – Síntese sobre a formação e a prática docente dos sujeitos de pesquisa

| Formação docente | | | | | |
|---|---|--|---|---|--|
| Vivências | | | Formação inicial | | |
| Relação com o tema | Educação Básica | Eventos | Disciplinas específicas | Disciplinas de Física | Disciplinas de Ensino |
| Não gosta (P2, P4, P5) Acha importante, mas sem esclarecer o motivo (P1, P2, P4). | Não estava presente ou não lembra (P2, P3, P4, P5, P6); Enfoque biográfico e introdutório (P1); Enfoque disciplinar, segmentado (P3); Experiência traumática (P2) | Conhecer experiências positivas de outros professores com o tema (P3). | Objetivo de compreender <i>conteúdos</i> de HFSC (P1, P2, P3, P4); Enfoque biográfico (P1); Maior importância a conceitos de Física (P4); Seminários (P2, P3, P4); Leitura de texto (P1); Não existiram (P6). | Não contemplaram HFSC (P4); Enfoque introdutório (P1, P2); Não era o foco (P2, P6); Enfoque interdisciplinar (P4); Objetivo de apresentar/mostrar a História (P1); Objetivo de compreender a atividade científica (P3) | Não contemplaram HFSC (P6). HFSC como possibilidade não-obrigatória (P1, P2, P3, P4 e P5). |
| | | | Historicidade de diferentes campos do conhecimento, não exclusivamente ou necessariamente a Física (P2, P3 e P6). | | |
| Prática docente | | | | | |
| Prescrições (tarefa) | Enfoques e objetivos | | Atividades | Avaliação | Percepções/resultados |
| Orientações do estado (P3); Currículo (conteúdos) da região, para manter uniformidade entre turmas e escolas (P1, P4, P5); PCN (P3); BNCC (P3, P2); Livro/material didático (P2, P6); ENEM e vestibulares (P5); Perspectiva metodológica/epistemológica (P3). | Enfoque introdutório (P1, P4, P5, P6) Enfoque interdisciplinar (P3) Enfoque tecnológico (P2, P4, P5) Enfoque biográfico (P1, P2) Enfoque majoritária ou exclusivamente histórico (P1, P2, P4) Objetivo de apresentar/mostrar a História (P1, P4) Objetivo de compreender aspectos de NdC (P3, P5) | | Exposição oral (P1, P2, P5); Leitura/textos (P1); Discussão; Pesquisa (P2, P6); Seminário ou apresentação (P2, P6). | Não inclui nas avaliações (P4, P6); Avaliação escrita (P3); Participação; Seminários (P2, P3); Resumo expandido (P3). | Não consegue avaliar direito os resultados ou contribuições (P1, P2, P4, P5); Alunos mais questionadores (P3); mais críticos (P6) Alunos mais interessados ou envolvidos (P2, P5, P6); Alunos curiosos (P4); Mudar a visão dos alunos sobre Física (P3, P6). |

Fonte: Elaborado pelos autores.

7.2 RESPONDENDO AO OBJETIVO DE PESQUISA...

Essa seção visa à concretização da ação esperada por nosso Objetivo de Pesquisa: *caracterizar possíveis relações entre a formação e a prática docente de professores de Física do Ensino Médio relativamente à utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino da Física.*

Primeiramente, é importante sinalizar que as relações abaixo apresentadas não constituem uma classificação única e completa de cada sujeito. Um mesmo sujeito pode ter demonstrado estabelecer, em sua prática, uma determinada relação com um aspecto específico de sua formação (por exemplo, concordância ou reprodução) e, também, ter demonstrado uma relação de outra natureza com um outro aspecto de sua formação (por exemplo, discordância ou rompimento). Também não temos a pretensão de que as relações apresentadas esgotem as possibilidades existentes para o fenômeno estudado, mas que forneçam um frutífero ponto de partida para pensar concomitantemente sobre a formação e a prática docente, tanto no que concerne a utilização de elementos de HFSC quanto, possivelmente, outros aspectos.

Relação reflexiva e crítica: é a relação expressa quando o professor adota uma postura explicitamente crítica, com juízo de valor fundamentado em uma perspectiva educacional, em relação a alguns aspectos de sua formação. Pode, a partir disso, tanto reproduzir práticas que julga adequadas quanto romper com práticas que julga inadequadas. O sujeito que mais demonstrou essa relação foi P3, ao romper com a divisão segmentada do conhecimento “em caixinhas” presente em sua Educação Básica, buscando interdisciplinaridade em sua ação. P2 também apresenta essa reflexividade em relação à formação humana a que foi submetido em sua graduação, considerando sua importância em sua prática docente. P4 demonstra certa criticidade ao julgar que os momentos em que teve História da Ciência em sua formação não fizeram muito sentido.

Relação de concordância idiossincrática: denominamos dessa forma a relação que é estabelecida quando os professores demonstram concordar com aspectos de sua formação inicial – por exemplo ao considerar importante a utilização de HFSC no ensino, de acordo com o discurso que lhes foi apresentado – mas que não reproduzem as práticas a que foram expostos por uma preferência pessoal, sem necessariamente fazer uma análise reflexiva que os levou a considerar tais práticas

inadequadas ao Ensino Médio. P2 e P4 demonstraram essa relação ao concordar com a importância do trabalho com HFSC, mas não o priorizarem em sua prática docente.

Relação de reprodução não-reflexiva: é a relação em que se observa uma correspondência entre experiências e perspectivas de formação e a prática dos professores, sem que demonstrem uma consciência dessa correspondência ou uma escolha deliberada e fundamentada em uma perspectiva educacional. O exemplo mais expressivo dessa relação foi P1. Suas práticas se assemelham às experiências que teve como aluno tanto na Educação Básica quanto na graduação, com um enfoque biográfico e “unicamente histórico”, leitura de texto, a inclusão desses elementos “embutidos” de forma não-intencional ou sem estar em um momento específico das aulas. Essa relação se evidencia, sobretudo, quando o professor não esclarece os argumentos que justificam sua prática, ou oferece argumentos circulares. P4 também apresenta essa relação ao priorizar conceitos físicos e cálculos em suas aulas, assim como experienciou em sua graduação, mas sem conseguir expor a importância disso para a formação do aluno (que vá além de um aluno que siga carreira na área).

Nossa pesquisa, é claro, teve uma intencionalidade intimamente ligada à perspectiva de atribuir importância à utilização de HFSC no Ensino de Física, buscando em casos concretos relações que contribuam para um melhor entendimento e viabilização da prática efetiva com esses elementos. A partir de nossa investigação, consideramos que a prática de P3, segundo sua fala, é a que se aproxima mais do idealizado pelas pesquisas em HFSC e de nossa perspectiva sobre a utilização desses elementos em sala de aula, sobretudo no sentido de desenvolver a criticidade dos alunos e promover uma relação entre os diferentes campos do conhecimento. Diferentes aspectos de sua formação contribuíram para isso. Considerando-os, assim como as relações entre formação e prática docente dos demais professores, temos alguns indicativos para delinear elementos de formação docente que podem²⁹

²⁹ O conjunto de aspectos apresentados não tem a pretensão de fornecer uma receita mágica para a prática com HFSC. Não descartamos a possibilidade de que todos os pontos sejam garantidos ou cumpridos e, ainda assim, um determinado professor não inclua esses elementos em suas práticas, justamente pela complexidade do fenômeno educacional. O objetivo é contribuir para a discussão e fornecer elementos para pensar a formação docente voltada a tal prática.

contribuir para uma prática incluindo HFSC voltada a compreender e refletir sobre Natureza da Ciência:

- Ter **interesse** pelos temas e assuntos. Ter hábito de **leitura**.
- Ter uma **concepção de Educação Científica e de Ensino de Física** não voltada à aprovação no vestibular ou ao preparo básico para exercer profissões atreladas à área de Ciências da Natureza, mas que busque atender com igual importância diferentes perfis de alunos. Concepção, essa, que tome como objetivo o domínio de *habilidades* e não conceitos científicos, dentre as quais se destaca a compreensão e reflexão sobre natureza da ciência em suas complexas relações com a sociedade³⁰. A partir disso, a atuação consciente em seu próprio contexto considerando tais relações.
- Adotar uma **postura reflexiva** sobre sua própria educação formal, em seus diferentes níveis.
- Vivenciar **experiências concretas** de ensino com HFSC, seja no papel de professor ou aluno, que extrapolem o objetivo de “apenas” dominar conteúdos de História da Ciência, Filosofia da Ciência ou Sociologia da Ciência, mas que permitam explorar e refletir sobre a atividade científica e sobre o potencial didático da utilização de HFSC atrelada às mais diversas estratégias de ensino.
- Ter uma formação inicial que traga a **historicidade de diferentes áreas do conhecimento**, especialmente, mas não exclusivamente, a de Ciências da Natureza.
- Perceber-se como **professor pesquisador**, ou seja, como sujeito produtor de conhecimento sobre ensinar Física e, portanto, inserido em uma **atividade coletiva e colaborativa** com outros produtores desse conhecimento, baseando-se não somente em suas vivências e idiosincrasias, mas incorporando em sua prática, também, conhecimentos produzidos por colegas.
- Participar de **eventos da área de ensino** de Física e conhecer experiências positivas que outros professores tiveram ao trabalhar com HFSC.

³⁰ Entendemos que esse ponto é central pois, a partir dessa perspectiva, o tempo acaba se mostrando como um obstáculo menos expressivo, pela importância que a abordagem passa a adquirir, superando à de “vencer o conteúdo”.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reconhecemos as limitações³¹ da pesquisa aqui apresentada sem grande pesar, por um motivo quase que natural ao momento em que a realizamos: compreender a prática e a formação docente relativamente à utilização de HFSC em todas as suas facetas, e com toda a complexidade do ambiente escolar, configura-se mais como um projeto de vida (ou melhor, de vidas) do que se permite encerrar em uma pesquisa de mestrado.

Algumas de nossas melhores ideias podem acontecer em fases posteriores ao processo [de coleta de dados] e atrair-nos de volta ao campo, visando à obtenção de uma perspectiva mais aprofundada. Com frequência, descobrimos que nosso trabalho sugere que busquemos mais de uma direção analítica. Dessa forma, podemos nos concentrar em determinadas ideias primeiro e concluir um artigo ou um projeto a respeito delas para, posteriormente, voltarmos aos dados e às análises inacabadas em outra área (CHARMAZ, 2009, p. 25).

Assim, transformamos essas limitações em perspectivas: possibilidades, sugestões, indicações para pesquisas futuras – sejam nossas, sejam de nossos colegas pesquisadores da área.

A primeira perspectiva que salta aos olhos pelo próprio delineamento inicial da pesquisa é a realização de observações de aulas de professores de Física que utilizem HFSC na Educação Básica. Construímos o Roteiro de Observação (**Apêndice D**) e vemos com expectativa sua possível utilização futura. Vivenciar o espaço de sala de aula deve trazer elementos empíricos ricos para a discussão das interfaces entre HFSC e ensino, sobretudo por trazer uma sustentação na realidade concreta com sua total complexidade.

Além disso, não exploramos o aporte teórico da ergonomia do trabalho docente em toda a sua potencialidade por não nos debruçarmos profundamente à dimensão da tarefa. Aqui residem inúmeras possibilidades de investigação potencialmente frutíferas: a análise sistemática das prescrições oficiais e não oficiais para o Ensino de Física na Educação Básica; o acompanhamento do planejamento da escola, do grupo de professores e do professor de Física, individualmente; a análise de seus registros de planejamento – isso tudo em contraste à ação efetivada.

³¹ Avaliar as limitações de nossa pesquisa é reflexo de uma postura ontológica adotada. Vale, então, explicitar tal postura: entendemos que o fenômeno estudado (a utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino da Física) é um fenômeno educacional complexo, constituído por uma infinidade de processos, dos quais só tivemos acesso a uma pequena parcela. Os parágrafos seguintes das considerações finais apontam alguns dos outros fatores relevantes para a compreensão desse fenômeno.

Outras limitações decorrentes da efetivação da pesquisa foram, principalmente, três: (i) a realização das entrevistas se deu em um curto espaço temporal, o que impossibilitou a análise dos primeiros dados/informações obtidos para adaptação do Roteiro de Entrevista antes de utilizá-lo com demais sujeitos – ou seja, não realizamos totalmente³² uma **análise concomitante à coleta/construção de dados/informações**, conforme indica nosso aporte metodológico; (ii) precisamos restringir a análise dos códigos construídos durante a codificação inicial a aspectos relacionados a nossas Questões de Pesquisa. Em outras palavras, não esgotamos a interpretação e análise de todos os dados coletados/construídos durante a pesquisa, por uma limitação temporal, apresentando apenas os mais claramente relacionados às Questões de Pesquisa e (iii) enquanto pesquisadora em formação, fui aprendendo a realizar a codificação de acordo com nosso aporte metodológico e com a utilização do software *Atlas.ti* ao longo da própria análise, o que acarretou em uma diferença significativa do início da codificação até o momento em que foi cessada. Seria desejável, após o fim da análise, retomá-la desde seu início, para dar mais coerência e consistência para a pesquisa – o que infelizmente não foi possível realizar em tempo.

Uma das principais percepções que surgiram no decorrer da pesquisa e que nos resguardamos de analisar a fundo foi a relação que a prática docente referente à utilização de elementos de HFSC tem com a própria concepção dos professores sobre a Educação Básica, a Educação Científica e os seus objetivos. Ou seja, uma concepção do Ensino de Física como um todo, da função social da escola, do papel do aluno e do professor nesse contexto.

Professores que tomam como finalidade do Ensino de Física a compreensão de uma lista de conceitos enxergam a abordagem histórico-social-filosófica como algo a ser abandonado em razão do tempo. O que faz sentido. Embora endossemos que trabalhar HFSC contribui, também, para a compreensão mais profunda de conceitos físicos em si, sua principal contribuição diz respeito à compreensão da atividade científica enquanto processo, a apropriar-se desta maneira de enxergar e investigar o

³² Consideramos, no entanto, que essa análise concomitante à coleta/construção dos dados/informações aconteceu, ainda que parcialmente. Durante a própria realização das entrevistas e contato com os professores, ideias foram surgindo e sendo registradas conforme indicação da *Grounded Theory* sobre a elaboração de memorandos ao longo da pesquisa. Isso ocorreu de forma informal e variada, mas contribuiu, conforme indicado pelo aporte metodológico, para a redação final da pesquisa. A limitação que buscamos apontar aqui é, principalmente, no sentido de que algumas questões surgiram na interação com os sujeitos e acabaram não sendo aprofundadas no escopo desta pesquisa.

mundo. Ao não ter isso como uma meta clara para o Ensino de Ciências, é fácil achar que “se perde tempo” abordando os caminhos que nos levaram aos resultados científicos atuais, sendo que, nessa perspectiva, são esses que “realmente importam”.

Ademais, justificar o próprio Ensino de Física na Educação Básica se torna uma tarefa difícil ao adotar a perspectiva de domínio de conceitos. Se os alunos não utilizarão conceitos físicos em seu dia a dia ou em sua profissão, como justificamos as horas que passam em sala de aula com o intuito de apropriar-se deles?

Ter como norte o ensino *sobre* Ciências e não apenas *em* Ciências é o que dá sentido à utilização de elementos de HFSC. Nesse sentido, não basta incluir esses aspectos na formação de professores e garantir que eles dominem, além de Física, o que há de mais moderno em Filosofia e Sociologia da Ciência e mais completo em História da Ciência. Isso continua sendo “algo extra” que não vai caber no curto tempo das aulas, quando o objetivo é o domínio de uma lista de conceitos físicos. Utilizar HFSC é importante e faz sentido dentro de uma visão *particular* de escola, de currículo, de Educação Científica, que toma como objetivo o desenvolvimento de determinadas maneiras de pensar e operar, próprias de uma cultura científica (não confundir com *fazer* Ciência).

Em outras palavras, a utilização de HFSC dentro das condições de ensino atuais – em termos de tempo de aula e estruturação de currículos – parece só fazer sentido dentro dessa concepção particular de Educação Científica. O professor que entende a finalidade da Educação, ainda, como a apresentação de um catálogo de conteúdos (catálogo, este, bem estabelecido) a ser dominado pelos alunos não vai abrir mão deste catálogo em prol de algo – compreender Natureza da Ciência, desenvolver uma postura crítica perante o desenvolvimento científico e os setores da sociedade que com ele se relacionam – que ele sequer toma como objetivo de aprendizagem (ou, pelo menos, não de forma consciente ou esclarecida). Entender a finalidade da Educação Básica como uma aprovação em vestibular obedece à mesma lógica.

O fato é que há nisso uma coerência que talvez nós, pesquisadores, estejamos relutantes em aceitar. Os professores possuem visões de ensino e de sociedade que se concretizam em suas ações e, muitas vezes, são visões em que a utilização de HFSC não demonstra tanta importância. Caberia a nós dizer que essas visões estão *erradas*? Podemos dizer que sim, desde que a partir de uma ótica

específica, que considera *determinados objetivos* para a ação educativa. E caberia a nós determinar *quais devem ser* esses objetivos da Educação, mesmo que não sejam o que os professores pensam? Os documentos oficiais – pode-se argumentar – definem quais as finalidades da Educação Básica. Porém, estes são documentos datados e, além disso, há um longo período entre a sua publicação, a adaptação dos currículos de formação de professores, a formação de profissionais sob sua ótica e a efetiva ação e presença desses profissionais em sala de aula – isso sem considerar as resistências e obstáculos presentes em todo o processo. Talvez esteja aí uma das razões para a resistência à inovação escolar, seja ela a utilização de elementos de HFSC ou qualquer outra, conforme já indicado por Höttecke e Silva (2011).

Talvez a efetiva mudança (em larga escala) só ocorra quando esses espaços forem ocupados por novos profissionais, formados a partir de novas perspectivas. Com o tempo.

Isso não significa adotar uma posição conformista enquanto pesquisadores. Pelo contrário. Isso significa prestar atenção e dialogar com os docentes ativos em sala de aula e perceber que, enquanto esses professores não se convencerem, eles mesmos, dentro de sua própria lógica e coerência de pensamento, que determinadas inovações são necessárias, pouco adianta nós “os ensinarmos” o que é “certo”.

Precisamos encontrar um ponto de interseção entre a nossa perspectiva de pesquisadores e a deles, de professores em seus particulares contextos e condições. Construir planos de aula em parceria com esses professores, buscando dialogicamente chegar a ideias que correspondam, simultaneamente, às nossas expectativas e às deles parece uma pertinente ação. Levar “nossas” intervenções até eles, podendo, talvez, fazer com que eles vejam sentido naquela forma diferente de trabalho. Nesse contexto, podemos pensar em sermos avaliados por eles – afinal, é para a ação deles que nossas propostas devem fazer sentido.

Considerando tudo isso, continua muito atual e urgente pensar e efetivar o professor com caráter pesquisador. Como alguém que produz conhecimento, conosco. Como alguém que entende a sua ação como coletiva – a *nossa* ação como coletiva. E, a partir disso, que esteja preparado para se adaptar às novas perspectivas que surgirem ao longo de sua atuação. Às inovações que em sua formação não estiveram presentes.

À guisa de finalizar essas considerações, cabe ressaltar a importância que o aporte da *Grounded Theory* teve para o nosso trabalho. Embora não tenhamos atingido a saturação indicada pela metodologia, o aporte possibilitou concretizar uma sensibilidade e um cuidado com os dados ao longo de toda a pesquisa. Em várias ocasiões, a leitura de uma fala completa do sujeito nos trouxe uma ou outra ideia, ou até nenhuma, que se relacionasse diretamente ao que buscávamos compreender. Após nos “forçarmos” a codificar cada ideia da fala dos sujeitos durante a codificação inicial, no entanto, passamos a perceber aspectos sobre os quais, anteriormente, não havíamos pensado. Além disso, esse aporte tornou a pesquisa menos dependente de momentos de inspiração e criatividade, pois norteia o trabalho na ausência de *insights* espontâneos.

A saturação, embora não atingida, foi o nosso norte durante toda a investigação. Devido ao tempo, não foi possível³³ chegar a um esgotamento dos dados por meio de todas as possibilidades de codificações. Ao perceber isso, optamos por finalizar a codificação inicial e selecionar cada trecho que apresentasse relação com as Questões de Pesquisa, nos restringindo ao escopo do projeto que havíamos defendido. Acreditamos que há muito o que ser aprofundado, mesmo com esses dados e com esses sujeitos de pesquisa, o que esperamos concretizar em um momento futuro.

Outro ponto é que muitas das relações estabelecidas não podem ser *totalmente* sustentadas pelos dados, mas os dados trouxeram indícios para pensar nessas relações. Não podemos afirmar, por exemplo, que a postura crítica frente à própria educação formal seja *imprescindível* para a efetivação de inovação curricular. Não há corpo *empírico* suficiente para fundamentar essa relação. Mas essa foi uma *possibilidade* de relação apontada por nossos dados, uma possibilidade *enraizada* em nossos dados, sobre a qual nem pensávamos no momento de desenhar essa específica pesquisa.

Isso pode parecer frustrante ao primeiro vislumbre: não fornecer uma completude, uma resposta final, uma compreensão definitiva, acabada, plena de nosso objeto de estudo. Investigar vários sujeitos de pesquisa tornou isso mais difícil.

³³ A codificação da primeira transcrição de entrevista, por exemplo, já resultou na construção de 211 diferentes códigos, agrupados em mais de uma dezena de famílias na codificação focalizada.

Ao mesmo tempo, no entanto, nossa pesquisa abre novos horizontes, e pensamos que é com esses passos curtos e a contínua inquietação que se faz ciência...

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, J. A. et al. Mitos da Didática das Ciências Acerca dos Motivos para incluir a Natureza da Ciência no Ensino das Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005.
- ADÚRIZ-BRAVO, A.; MORALES, L. El concepto de modelo en la enseñanza de la física - consideraciones epistemológicas, didáticas y retóricas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 76-89, 2002.
- AFONSO-GODFARB, A. M. **O que é história da Ciência**. 1 ed. 4a reimpressão. São Paulo: Brasiliense, 2004.
- ALLCHIN, D. Beyond the Consensus View: Whole Science. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, 2017, vol. 17, n. 1, p. 18-26. DOI: 10.1080/14926156.2016.1271921
- AMIGUES, R. Trabalho do professor e trabalho de ensino. In: MACHADO, A. R. (Org.) **O ensino como trabalho: uma abordagem discursiva**. Londrina: Eduel, 2004. ISBN 85-7216-423-5. pp. 35-54.
- BARRA, E. S. O. A Realidade do Mundo da Ciência: um desafio para a história, a filosofia e a educação científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 5, n. 1, p. 15-26, 1998.
- BATISTA, I. Reconstruções Histórico-Filosóficas e a pesquisa em Educação Científica e Matemática. In: NARDI, R. (Org.) **A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras Editora, 2007.
- BRUSH, S. G. Suggestions for the Study of Science. In: GAVROGLU, K.; RENN, J. (Orgs.) **Positioning the History of Science**. Boston: Springer, 2007. pp. 13-25.
- BRYANT, A.; CHARMAZ, K. Grounded Theory Research: Methods and Practices. In: BRYANT, A.; CHARMAZ, K. (Ed.) **The SAGE Handbook of Grounded Theory**. SAGE Publications: Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, 2007. pp. 1-28. ISBN 978-1-4129-2346-0

CANGUILHEM, G. **Estudos de História e de Filosofia das Ciências**: Concernentes aos vivos e à vida. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012. 1. ed. Título original: *Études d'histoire et de philosophie des sciences: concernant les vivants et la vie*, 1968. Trad. Abner Chiquieri. ISBN 9788521804819.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I. History, Philosophy and Science Teaching: some answers to "how"? **Science & Education**, Dordrecht, v. 9, n. 5, p. 427-448, 2000.

CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. Abordagens histórico-filosóficas em sala de aula: questões e propostas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CHARMAZ, K. **A construção da teoria fundamentada**: guia prático para análise qualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2009. Trad. Joice Elias Costa. 272p.

EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia da Ciência na educação científica de nível superior. In: SILVA, C. C. (Org.) **Estudos de história e filosofia das Ciências**: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006, p. 3-21.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Fabrefactum Editora: Belo Horizonte, 2010. 1. ed. Título original *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*, 1935. Trad. George Otte e Mariana Oliveira.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FORATO, T. C. M. **A natureza da ciência como saber escolar**: um estudo de caso a partir da história da luz. Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo: São Paulo, 2009.

FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 28, n. 1, p. 27-59, jan. 2011.

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

GAVROGLU, K.; RENN, J. (Org.) **Positioning the History of Science**. Boston: Springer, 2007.

GUERRA, A. Educação Científica numa abordagem histórico-cultural da ciência. In: SILVA, A. P. B.; MOURA, B. A. (Org.) **Objetivos humanísticos, conteúdos científicos**: contribuições da história e da filosofia da Ciência para o ensino de Ciências. [Livro eletrônico]. Campina Grande: EDUEPB, 2019. ISBN 978-85-7879-578-8.

HESSEN, J. **Teoria do Conhecimento**. Martins Fontes: São Paulo, 2000. Título original *Erkenntnistheorie*, 1924. Trad. João Vergílio Gallerani Cuter. ISBN 85-336-1017-3. 177p.

HÖTTECKE, D.; SILVA, C. C. Why Implementing History and Philosophy in School Science Education is a Challenge: An Analysis of Obstacles. **Sci & Educ**. 2011, 20. p. 293-316.

HÖTTECKE, D.; HENKE, A.; RIESS, F. Implementing History and Philosophy in Science Teaching: strategies, methods, results and experiences from the European HIPST Project. **Science & Education**, Dordrecht, v. 21, n. 9, p. 1233-1261, 2012.

JARDINE, N. Whigs and stories: Herbert Butterfield and the historiography of science. **Hist. Sci.**, XLI, 2003. Science History Publications. p. 125-140. 0073-2753/03/4102-0125.

JORGE, L. **Na formação de professores e cientistas, uma HQ sobre aspectos da NDC e imagens**: encantar-se com os entre-(en)laces. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2018.

KAPITANGO-A-SAMBA, K. **História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências Naturais**: o consenso e as perspectivas a partir de documentos oficiais, pesquisas e

visão dos formadores. 2011. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

KAPITANGO-A-SAMBA, K. K.; RICARDO, E. C. Categorias da inserção da História e Filosofia da Ciência no ensino de ciências da natureza. **R. Educ. Públ.** v. 23, n. 54. Cuiabá, set./dez. 2014. p. 943-970.

KUHN, T. S. The Relations between the History and the Philosophy of Science. In: KUHN, T. S. **The essential tension**. The University of Chicago Press: Chicago, 1977. ISBN 0-226-45806-7. p. 3-20.

LAKATOS, I. History of science and its rational reconstructions. In: HACKING, I. (Org.) **Scientific revolutions**. Hong-Kong: Oxford University, 1983. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/495757?seq=1#page_scan_tab_contents>. Acesso em: de julho de 2019.

LEITE, F. Raciocínio e procedimentos da Grounded Theory Construtivista. **Revista de Epistemologias da Comunicação**. v. 3, n. 6, jul-dez/2015.

MACHADO, A. R. (Org.) **O ensino como trabalho**: uma abordagem discursiva. Londrina: Eduel, 2004. 325 p. ISBN 85-7216-423-5.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, A. F. P. História e Filosofia da Ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho... **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 24, n. 1: p. 112-131, abr. 2007.

MARTINS, A. F. P. Natureza da Ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em -temas- e -questões-. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.32, p.703-737, 2015.

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

MATTHEWS, M. R. **Science Teaching**: the role of History and Philosophy of Science. New York/London: Routledge, 1994.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Cad. Cat. Ens. Fís.** v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MIZUKAMI, M. G. N. et al. **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFSCar, 2002. 203 p. ISBN 85-85173-70-X.

MOURA, B. A. O que é a natureza da ciência e qual sua relação com a história e a filosofia da ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, v.7, n.1, p.32-46, 2014.

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

MOURA, B. A.; SILVA, C. C. A abordagem multicontextual da História da Ciência na formação de professores de Física: análise de um estudo de caso. **IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias**. Girona, 9-12 sep. 2013. p. 2425-2429.

NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M. Investigações em Ensino de Ciências no Brasil segundo pesquisadores da área: alguns fatores que lhe deram origem. **Pro-Posições**, v. 18, n. 1 (52), jan./abr. 2007.

NASCIMENTO, L. A. **Discutindo elementos da historiografia da ciência contemporânea através da aplicação de um texto didático na formação docente de Ciências da Natureza**. Monografia (graduação) - Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Piauí. Teresina: UFPI, 2015. 75p.

NASCIMENTO, L. A.; CARVALHO, H. R.; SILVA, B. V. C. A História e a Filosofia da Ciência como recurso didático: discutindo o seu uso com professores de Ciências em formação. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. v. 1, n. 1. jan/abr. 2017. p. 182-200

OLIVEIRA, R. A.; SILVA, A. P. B. Entre o discurso e a prática sobre História, Filosofia e Natureza da Ciência e a sala de aula de Física: um panorama a partir dos eventos de Ensino de Física. **1ª IHPST-LA**. Seleção dos trabalhos, 2011. (No prelo).

P1. **Entrevista I**. [out. 2019]. Entrevistadora: Sarah Orthmann Tavernard de Alencar. Jaraguá do Sul, 2019. 1 arquivo .mp3 (38 min.). A entrevista na íntegra encontra-se transcrita no Apêndice F desta dissertação.

P2. **Entrevista II**. [out. 2019]. Entrevistadora: Sarah Orthmann Tavernard de Alencar. Jaraguá do Sul, 2019. 1 arquivo .mp3 (82 min.). A entrevista na íntegra encontra-se transcrita no Apêndice H desta dissertação.

P3. **Entrevista III**. [out. 2019]. Entrevistadora: Sarah Orthmann Tavernard de Alencar. Jaraguá do Sul, 2019. 1 arquivo .mp3 (59 min.). A entrevista na íntegra encontra-se transcrita no Apêndice J desta dissertação.

P4. **Entrevista IV**. [out. 2019]. Entrevistadora: Sarah Orthmann Tavernard de Alencar. Jaraguá do Sul, 2019. 1 arquivo .mp3 (66 min.). A entrevista na íntegra encontra-se transcrita no Apêndice L desta dissertação.

P5. **Entrevista V**. [out. 2019]. Entrevistadora: Sarah Orthmann Tavernard de Alencar. Jaraguá do Sul, 2019. 1 arquivo .mp3 (34 min.). A entrevista na íntegra encontra-se transcrita no Apêndice N desta dissertação.

P6. **Entrevista VI**. [out. 2019]. Entrevistadora: Sarah Orthmann Tavernard de Alencar. Jaraguá do Sul, 2019. 1 arquivo .mp3 (34 min.). A entrevista na íntegra encontra-se transcrita no Apêndice P desta dissertação.

PEDUZZI, L. O. Q. **As concepções espontâneas, a resolução de problemas e a história e filosofia da ciência em um curso de mecânica**. 1998. 850p. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, UFSC, Florianópolis.

PARUELO, J. Enseñanza de las Ciencias y Filosofía. **Enseñanza de las Ciencias**: revista de investigación y experiencias didácticas, Barcelona, v. 21, n. 2, p. 329-335, 2003.

PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a utilização didática da história da ciência. In: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de Física**: metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001.

PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H. (Org.) **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. Natal: Editora da UFRN, 2012. pp. 9-40.

PENA, F. L. A.; RIBEIRO FILHO, A. O Uso Didático da História da Ciência após a Implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM): um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas publicadas em periódicos nacionais especializados em ensino de física (2000-2006). **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 26, n. 1, p. 48-65, 2009.

PRADO, F. D. Experiências Curriculares com História e Filosofia da Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 6, n. especial, p. 9-17, 1989.

PRESTES, M. E. B. O whiggismo proposto por Herbert Butterfield. **Boletim de História e Filosofia da Biologia**. v. 4, n. 3. set. 2010. ISSN 1982-1026.

RAPOSO, W. L. História e Filosofia da Ciência na Licenciatura em Física, uma proposta de ensino através da pedagogia de projetos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 3, p. 722-738, dez. 2014.

ROBILOTTA, M. R. O Cinza, o Branco e o Preto: da relevância da história da ciência no ensino de física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 5, n. especial, p. 7-22, 1988.

RUDGE, D; HOWE, E. An Explicit and Reflective Approach to the Use of History to Promote Understanding of the Nature of Science. **Science & Education**, Dordrecht, v. 18, p. 561-580, 2009.

SAUJAT, F. O trabalho do professor nas pesquisas em educação: um panorama. In: MACHADO, A. R. (Org.) **O ensino como trabalho**: uma abordagem discursiva. Londrina: Eduel, 2004. p. 5-34.

SILVA, A. P. B.; MOURA, B. A. (Org.) **Objetivos humanísticos, conteúdos científicos**: contribuições da história e da filosofia da Ciência para o ensino de

Ciências. [Livro eletrônico]. Campina Grande: EDUEPB, 2019. ISBN 978-85-7879-578-8.

SILVA, B. V. C. A história e filosofia da ciência na sala de aula: Construindo estratégias didáticas com futuros professores de Física. **Lat. Am. J. Phys. Educ.** vol. 6, n. 3, sept. 2012. p. 412-417.

SILVA, C. C. (Org.) **Estudos de História e Filosofia das Ciências**: subsídios para a aplicação no Ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

SILVA, C. C.; PRESTES, M. E. B. (Org.) **Aprendendo ciência e sobre sua natureza**: abordagens históricas e filosóficas. São Carlos: Tipographia Editora Expressa, 2013. 562 p. ISBN 978-85-66568-01-1.

SUDDABY, R. From the editors: what grounded theory is not. **Academy of Management Journal**, v. 49, n. 4, pp. 633-642. 2006.

TAKIMOTO, E. **História da Física na sala de aula**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

TAROZZI, M. **O que é grounded theory? Metodologia de pesquisa e de teoria fundamentada nos dados**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. (Tradução de Carmen Lussi).

TEIXEIRA, E. S.; GRECA, I. M.; FREIRE JR, O. Uma revisão sistemática das pesquisas publicadas no Brasil sobre o uso didático de história e filosofia da Ciência no ensino de Física. In: PEDUZZI, L. O. Q.; MARTINS, A. F. P.; FERREIRA, J. M. H. (Orgs.) **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. Natal: Editora da UFRN, 2012. pp. 9-40.

VILLANI, A.; DIAS, V. S.; VALADARES, J. M. The Development of Science Education Research in Brazil and Contributions from the History and Philosophy of Science. **International Journal of Science Education**, United Kingdom, v. 32, n. 7, p. 907-037, 2010.

ZEICHNER, K. M. **A Formação Reflexiva de Professores**: Ideias e Práticas. Lisboa: Educa, 1993. (Educa. Professores; 3). ISBN 972-8036-07-8.

6. Para você, com que finalidades se poderia utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) no ensino da Física?

7. Para o tratamento de quais tópicos conceituais você costuma utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

- Nenhum
- Mecânica Clássica
- Eletromagnetismo
- Termodinâmica
- Física Ondulatória
- Física Moderna e Contemporânea
- Astronomia

8. Caso você NÃO utilize elementos de HFSC em suas aulas, explicita: quais as razões para tal escolha/quais os condicionantes que impossibilitam tal prática?

9. ESPAÇO LIVRE: escreva aqui caso haja algo relevante sobre o tema que não foi contemplado e/ou deixe comentários, críticas e sugestões sobre o questionário!

10. Você aceitaria participar de uma entrevista sobre o tema acima discutido, contribuindo com seus conhecimentos e experiências para a pesquisa?

- Sim Se sim, escreva seu número de celular: _____
- Não Possui Whatsapp? Sim Não

Muito obrigada por sua participação! Sem você, nossa pesquisa não seria possível 😊

APÊNDICE B – Roteiro de Entrevista para Professores de Física da Educação Básica

APRESENTAÇÃO

Primeiramente, agradecemos enormemente sua disponibilidade em contribuir com a nossa pesquisa. Nosso estudo é sobre a utilização de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) no ensino de Física.

Essa entrevista está organizada em 5 blocos: visão geral; formação inicial; vivências; prática docente; finalização. Os blocos são constituídos por, no total, 28 perguntas abertas.

Este é o termo de consentimento da entrevista. Peça que leia e, estando em concordância, assine-o. Ele funciona como um contrato entre nós e uma garantia para ambas as partes.

Há alguma dúvida que você gostaria de esclarecer a respeito da entrevista e sua utilização na pesquisa?

Podemos iniciar a entrevista e sua gravação?

BLOCO 1: VISÃO GERAL

1. Você poderia falar um pouco sobre suas ideias a respeito da utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) em aulas de Física?
2. Para você, que contribuições a utilização de elementos de HFSC nas aulas pode dar para a formação dos estudantes?
3. Há algum aspecto não contemplado que você gostaria de comentar sobre sua visão geral a respeito de HFSC e ensino?

BLOCO 2: FORMAÇÃO INICIAL

1. Quais as suas lembranças envolvendo a utilização de elementos de HFSC em sua formação inicial?
2. Houve disciplinas específicas para o tratamento de HFSC em sua graduação? Quais?
 - a. Quais eram as propostas e objetivos dessa(s) disciplina(s)?
 - b. Como foi (foram) organizada(s)?
 - c. Que atividades foram propostas?
 - d. Quais foram as formas de avaliação?
3. Durante as aulas de disciplinas específicas de assuntos de Física, os professores utilizavam elementos de HFSC para o tratamento desses assuntos?
 - a. De que maneiras?
 - b. Esses elementos faziam parte das avaliações? Como?
4. As disciplinas específicas de Ensino de Física contemplaram a utilização de elementos de HFSC no ensino?
 - a. De que maneiras?
 - b. Tal utilização fazia parte das avaliações nessas disciplinas? Como?
5. As disciplinas de Estágio Curricular contemplaram a utilização de elementos de HFSC no ensino?
 - a. De que maneiras?
 - b. Tal utilização fazia parte das avaliações nessas disciplinas? Como?
6. Em sua graduação, houve outros momentos específicos para o estudo de História da Ciência/Física?

7. Em sua graduação, houve outros momentos específicos para o estudo de Filosofia e Sociologia da Ciência/Física, abordando aspectos de Natureza da Ciência e tratando sobre como ocorre a atividade científica?
8. Há algum aspecto não contemplado que você gostaria de comentar sobre a sua formação inicial em relação à HFSC?

BLOCO 3: VIVÊNCIAS

1. Que oportunidades, vivenciadas fora das aulas da graduação, contribuíram para seu contato com HFSC e com formas de utilização de elementos de HFSC em sala de aula?
2. Na sua vida escolar na Educação Básica, do que você se recorda em termos de aulas envolvendo elementos de HFSC?
3. Você costuma acessar materiais (textos, vídeos etc.) que tratam de HFSC? Com que frequência? Poderia dar exemplos, por favor?
4. Há algum aspecto não contemplado que você gostaria de comentar sobre suas vivências em relação à HFSC?

BLOCO 4: PRÁTICA DOCENTE NA EDUCAÇÃO BÁSICA

1. Que prescrições curriculares você costuma considerar para os seus Planejamentos Didático-Pedagógicos?
2. No que concerne à utilização de elementos de HFSC, como você planeja as atividades de ensino?
3. Que materiais didáticos você costuma acessar para preparar Atividades Didáticas que incorporem ou se baseiem em elementos de HFSC?
4. No tratamento de quais tópicos conceituais da Física você costuma utilizar elementos de HFSC?
5. Na elaboração de quais tipos de Atividades Didáticas você costuma utilizar elementos de HFSC?
6. De que formas você avalia as suas Atividades Didáticas que envolvem a utilização de elementos de HFSC?
7. De que maneiras você considera/inclui elementos de HFSC nas avaliações de seus estudantes?
8. O que você percebe a respeito de como seus estudantes se relacionam com assuntos de HFSC? Que indicativos você tem para tais percepções?
9. Para você, que contribuições efetivas a utilização de elementos de HFSC tem proporcionado para a formação dos seus alunos? Que indicativos você tem para isso?
10. Há algum aspecto não contemplado que você gostaria de comentar sobre sua prática docente utilizando elementos de HFSC?

BLOCO 5: FINALIZAÇÃO

1. Como você avalia essa entrevista? Sugestões a respeito das perguntas realizadas e sua condução são bem-vindas.
2. Você aceitaria participar em próximas etapas dessa pesquisa?
3. Há algum aspecto não contemplado que você considera relevante em relação ao que foi abordado?

APÊNDICE C – Roteiro de Observação de Aula

| CONTEXTO DA OBSERVAÇÃO | | | | | | | | |
|------------------------|--------|------------|----------|-----|--------|------|---------|-----|
| Professor | Escola | Disciplina | Turma | | | Data | Duração | |
| | | | Identif. | Ano | Alunos | | Início | Fim |
| | | | | | | | | |

ASPECTOS GERAIS

| FOCO | DETALHAMENTO | EVIDÊNCIAS | COMENTÁRIOS |
|--|---|------------|-------------|
| Organização da sala de aula | <ul style="list-style-type: none"> • Disposição das carteiras; • Distâncias e agrupamentos; • Barulho externo; • Conforto, iluminação; • Definição de lugar. | | |
| Início e encerramento das aulas | <ul style="list-style-type: none"> • Cumprimento; • Organização; • Apresentação de temas e objetivo (gestão do conteúdo) • Explicitação da relevância das aprendizagens. | | |
| Gestão da turma | <ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidade das atividades; • Comunicação das atividades do dia; • Rotina; • Regras da sala de aula; • Maneiras de instrução do professor; • Organização de trabalhos (grupo, individual); • Estimulo à participação, entusiasmo, perguntas e discussões. | | |

| FOCO | DETALHAMENTO | EVIDÊNCIAS | COMENTÁRIOS |
|--|---|------------|-------------|
| Clima e interação na sala de aula | <ul style="list-style-type: none"> • Interesse e entusiasmo; • Proximidade das relações; • Humor; • Tranquilidade; • Colaboração e entreajuda; • Respeito e valorização dos diferentes sujeitos e opiniões; • Domínio da fala; • Padrão de interação (quantos e como falam); • Assuntos sobre os quais se fala; • Silêncios e sua gestão; • Diferentes opiniões, desacordos e sua gestão; • Demonstrações de ouvir os demais. | | |
| Discurso dos estudantes | <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de perguntas; • Respostas ao professor; • Conversas; • Reação ao feedback do professor. | | |
| Perguntas | <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de perguntas do professor; • Tipos de perguntas dos alunos; • Direcionamento das perguntas; • Tempo para que sejam respondidas; • Aproveitamento de respostas dos alunos. | | |
| Gestão do conteúdo | <ul style="list-style-type: none"> • Complementariedade e articulação dos momentos; • Duração e adequação ao tempo de atenção dos alunos; • Trabalho com as dificuldades dos alunos; • Clareza das explicações; • Utilização de exemplos, metáforas e analogias; • Contextualização dos assuntos. | | |

| |
|-----------------------------|
| ASPECTOS ESPECÍFICOS |
|-----------------------------|

| 1. DEMONSTRAÇÃO DOMÍNIO SOBRE OS ELEMENTOS DE HFSC TRABALHADOS | Nada evidente | Algo evidente | Bem evidente |
|--|---------------|---------------|--------------|
| | | | |
| Evidências: | Comentários: | | |

| 2. UTILIZAÇÃO DE FORMAS DIVERSIFICADAS PARA TRABALHAR ELEMENTOS DE HFSC | Nada evidente | Algo evidente | Bem evidente |
|---|---------------|---------------|--------------|
| | | | |
| Evidências: | Comentários: | | |

| 3. ABORDAGEM DO CONTEXTO SÓCIO-HISTÓRICO-CULTURAL DE CONSTRUÇÃO DOS CONHECIMENTOS | Nada evidente | Algo evidente | Bem evidente |
|---|---------------|---------------|--------------|
| | | | |
| Evidências: | Comentários: | | |

| 4. DISCUSSÃO EXPLÍCITA DE ASPECTOS DA NATUREZA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO | Nada evidente | Algo evidente | Bem evidente |
|---|---------------|---------------|--------------|
| | | | |
| Evidências: | Comentários: | | |

| 5. ABORDAGEM DE PROBLEMAS E ERROS PRESENTES NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO | Nada evidente | Algo evidente | Bem evidente |
|--|---------------|---------------|--------------|
| | | | |
| Evidências: | Comentários: | | |

| 6. DESMITIFICAÇÃO A VISÃO DO CIENTISTA SEMPRE COMO UM GÊNIO, HOMEM, BRANCO E QUE TRABALHA ISOLADAMENTE | Nada evidente | Algo evidente | Bem evidente |
|--|---------------|---------------|--------------|
| | Evidências: | Comentários: | |

| 7. TRABALHO COM AS IDEIAS QUE OS ESTUDANTES TÊM SOBRE CIÊNCIA | Nada evidente | Algo evidente | Bem evidente |
|---|---------------|---------------|--------------|
| | Evidências: | Comentários: | |

| 8. ABORDAGEM DE CONTROVÉRSIAS CIENTÍFICAS AO TRABALHAR ELEMENTOS DE HFSC | Nada evidente | Algo evidente | Bem evidente |
|--|---------------|---------------|--------------|
| | Evidências: | Comentários: | |

| 9. PROBLEMATIZAÇÃO DA IDEIA DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA COMO CONTEÚDO NEUTRO | Nada evidente | Algo evidente | Bem evidente |
|---|---------------|---------------|--------------|
| | Evidências: | Comentários: | |

| 10. UTILIZAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO COMO MATERIAL DE APOIO PARA TRABALHAR ELEMENTOS DE HFSC | Nada evidente | Algo evidente | Bem evidente |
|--|---------------|---------------|--------------|
| | Evidências: | Comentários: | |

| 11. UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS VARIADOS PARA TRABALHAR COM ELEMENTOS DE HFSC | Nada evidente | Algo evidente | Bem evidente |
|---|---------------|---------------|--------------|
| | Evidências: | Comentários: | |

APÊNDICE D – Fontes e Instrumentos previstos para responder Questões de Pesquisa (FIQP)

| ELEMENTOS MÍNIMOS DE CARACTERIZAÇÃO DA INTENÇÃO DE PESQUISA | |
|--|--|
| TEMÁTICA | História, Filosofia e Sociologia da Ciência |
| FOCO | Utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) no ensino da Física |
| OBJETIVO | Caracterizar possíveis relações entre a formação e a prática docente de professores da Educação Básica relativamente à utilização de elementos de História e Filosofia da Ciência no ensino da Física |
| PROBLEMA DE PESQUISA | Que relações podem ser estabelecidas entre a formação e a prática docente de um grupo de professores de Física quanto à utilização de elementos de História e Filosofia da Ciência na Educação Básica? |

| QUADRO PRINCIPAL | | | | | |
|----------------------------|--|--|-------------------------------|--|--|
| QUESTÃO DE PESQUISA | | FONTES DE COLETA DE INFORMAÇÕES / INSTRUMENTOS DE COLETA DE INFORMAÇÕES | | | |
| | | FUNTE | Modalidade | SUJEITO | |
| | | | Tipo | Professores de Física da Educação Básica | |
| N. | ENUNCIADO | INSTRUMENTO | QUESTIONÁRIO | ENTREVISTA | |
| 1. | Que ideias um grupo de professores de Física atuantes na Educação Básica costumam manifestar a respeito da utilização de elementos de História e Filosofia da Ciência no ensino? | | Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6 | Bloco 1 (Q1, Q2, Q3) | |
| 2. | Que lembranças um grupo de professores de Física hoje atuantes na Educação Básica compartilham sobre as maneiras por meio das quais seus processos de formação inicial contemplaram estudos sobre o tratamento de História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino da Física? | | --- | Bloco 2 (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8) | |
| 3. | De que formas um grupo de professores de Física atuantes na Educação Básica têm incluído e utilizado elementos de História e Filosofia da Ciência em suas práticas didático-pedagógicas? | | Q7, Q8 | Bloco 4 (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10) | |
| 4. | Que vivências constituintes da formação de um grupo de professores de Física atuantes na Educação Básica costumam influenciar a incorporação e as formas de utilização de elementos de HFC na sua prática docente? | | --- | Bloco 3 (Q1, Q2, Q3, Q4) | |

APÊNDICE E – Respostas do Professor 1 (P1) ao Questionário

Questionário respondido à mão pelo sujeito, momentos antes da realização da entrevista. Abaixo foram transcritas suas respostas da mesma maneira que foram escritas. As informações do sujeito foram omitidas para preservar sua identidade.

1. Em que medida você se sente familiarizado(a) com o tema História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

| | | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco familiarizado | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito familiarizado |

2. Qual o seu grau de interesse por assuntos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco interesse | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | Muito interesse |

3. Quão importante você considera a utilização de elementos de HFSC no ensino?

| | | | | | | |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco importante | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | Muito importante |

4. Em que medida você se sente preparado(a) para utilizar elementos de HFSC em suas aulas?

| | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco preparado(a) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito preparado(a) |

5. De que forma você considera que a utilização de HFSC no ensino influencia o interesse dos alunos por assuntos de Física?

| | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Diminui fortemente | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | Aumenta fortemente |

6. Para você, com que finalidades se poderia utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) no ensino da Física?

A história deve aparecer no estudo da Física, senão a física não tem sentido.

7. Para o tratamento de quais tópicos conceituais você costuma utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

- Nenhum
- Mecânica Clássica
- Eletromagnetismo
- Termodinâmica

- Física Ondulatória
- Física Moderna e Contemporânea
- Astronomia

8. Caso você NÃO utilize elementos de HFSC em suas aulas, explicita: quais as razões para tal escolha/quais os condicionantes que impossibilitam tal prática?

(Deixou em branco)

9. ESPAÇO LIVRE: escreva aqui caso haja algo relevante sobre o tema que não foi contemplado e/ou deixe comentários, críticas e sugestões sobre o questionário!

(Deixou em branco)

APÊNDICE F – Transcrição da Entrevista com Professor 1 (P1)

Entrevista realizada no dia 01 de outubro de 2019, na escola de atuação do professor.

E: Então tá. O primeiro bloco, então, é uma visão geral. Tu pode falar um pouco sobre as tuas ideias, o que que tu pensa sobre utilizar essas coisas no ensino – a história da Ciência, o contexto social e tudo mais, da construção de conhecimento científico?

Professor 1: Olha, dentro da Física, a história, eu vejo como parte... Tem que ser comentado, tem que ser colocado, porque senão não faz sentido você, né, identificar ou mostrar pro aluno da onde a coisa vem. Porque a Física, ela sempre mostra para, muitas vezes o aluno não enxerga isso, mas a Física é o que nos rodeia, é o nosso cotidiano. Senão, ela não estaria ali. Então eu vejo a história, como um todo, dentro da Física, bem importante.

E: Legal. É... Que contribuições que isso pode trazer, tu utilizar a História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino da Física, pode trazer pra formação dos estudantes? O que que tu pensa?

Professor 1: É, eu diria que adquire um conhecimento maior, numa forma geral, né. Porque... E depois, também, se você trata um pouco da História, ela traz um sentido melhor para o estudante, né. Eu vejo nesse sentido.

E: Tu pensa, então, que torna mais significativa a aprendizagem em Física?

P1: Isso.

E: Quando tu fala “conhecimento maior”, tu quer dizer que ele vai entender mais coisas, ou mais interligado, assim?

P1: Seria mais interligado e também, talvez, dê o caminho pra ele pesquisar, ainda, também, né. Eu penso nesse sentido. Apesar que eu acho que são poucos que vão fazer isso, né. Mas... Sempre precisa, tenta pegar alguns.

E: Aham. Sobre uma visão geral, tem mais alguma coisa que tu gostaria de comentar?

P1: Não.

E: Então tá. Todo o bloco, ele, eu termino eles com essa pergunta, que é pra caso tu lembre de alguma coisa que não foi contemplada.

P1: Ah, sim.

E: Então agora sobre a tua graduação, a formação inicial. Que lembranças que tu tem envolvendo História da Ciência, ou a utilização dela no ensino?

P1: A nível médio ou superior?

E: Agora é da licenciatura, mesmo. Do superior.

P1: Ah, sim. É. A gente tinha, pelo menos na época, a gente tinha sempre o sentido da História, da onde vêm as coisas, quando a gente estudava, né, principalmente. Porque na minha formação é Física e Matemática, né. Então a gente tinha as duas. Então História da Matemática, por exemplo, a gente teve semestre inteiro, então faz sentido, né. Porque senão...

E: Legal. Então teve disciplinas específicas pra tratar dessas coisas?

P1: Sim. Uhum, teve. Teve algumas. Uma. Mas assim, no decorrer das disciplinas, sempre teve a introdução da onde, da onde veio ou por quê, porque senão... Não faz sentido.

E: E essas disciplinas específicas, tu lembra quais que eram?

P1: Putz... Só olhando lá, mas... De cor, eu...

E: O que tu lembra, também, não... O que marcou, assim.

P1: História da Matemática, né, essa foi uma das disciplinas que a gente teve. E na Física, quando a gente teve a Física, daí o professor sempre procurava colocar o conteúdo em si, historicamente falando, da onde as coisas vinham, né.

E: Nas disciplinas de Física, né?

P1: Isso. Aham.

E: Legal. É... E tu lembra qual que era o objetivo? Essa, por exemplo, da História da Matemática, e daí não sei se teve alguma disciplina de História da Física?

P1: Não. Da Matemática teve justamente que estudar os grandes, digamos, os grandes filósofos, aqueles que trabalharam dentro da Matemática, né, o... como é que é, o... fugiu o nome. (...) Desculpa, fugiu o nome.

E: Imagina! Dos filósofos, tu tá falando? Do Pitágoras, do Euclides, de repente?

P1: Isso, Pitágoras, Euclides, aquele outro lá da fórmula de Bhaskara, o Bhaskara...

[Interrupção]

P1: Então nesse sentido, esses historiadores, ou seja, esses filósofos, né, foram...

E: Sim. E nessa disciplina, é, tu sabe dizer, assim, quais que eram os objetivos da disciplina? Ele era mais focado ao conteúdo de história, pra vocês saberem o conteúdo de história...

P1: Esse ali foi focado na História.

E: É?

P1: Uhum.

E: Tá. É, e que atividades, como que era essa disciplina? O que que vocês faziam?

P1: Ah, nós estudávamos a parte da História e dos grandes filósofos, todos, ali.

E: Mas o que que o professor fazia nas aulas? Como que eram as aulas, o que que acontecia, tu lembra?

P1: Ele fazia, passava pra nós o material, nós analisávamos, e aí depois disso ele cobrava o retorno pra ver o que que a gente tinha entendido, né.

E: Material, texto, mesmo?

P1: Isso, textos. Lógico, de história, textos, né, não tem como fugir disso.

E: E aí esse retorno que vocês davam eram trabalhos, fazia prova, como é que eram as avaliações?

P1: Não, ele cobrava trabalhos, né, o retorno de trabalhos, e também uma avaliação no final do semestre, né.

E: Avaliação escrita, daí?

P1: É.

E: Legal. Tá. É... Tu já comentou, então, também que já teve nas disciplinas de Física, né? Nessas disciplinas de Física, é, como que eles traziam essa questão da História que tu comentou?

P1: Daí eles traziam embutido dentro do contexto do conteúdo trabalhado, por exemplo, Mecânica. Então, automaticamente, tava embutido dentro a história propriamente dito da onde vinha ou onde foi criado, essas partes todas aí.

E: E eles abordavam elementos de Sociologia e Filosofia no sentido de, por exemplo, abordar o contexto social da criação dessas teorias, do desenvolvimento?

P1: Sim, a parte que favoreceu, a parte social, né.

E: E filosóficas, por exemplo, o que que é conhecimento científico, essas coisas, vocês discutiam também?

P1: Sim.

E: E aí como, tu falou que eles traziam no meio, isso acontecia como exposição oral mesmo, se eles traziam algum texto pra vocês discutirem?

P1: Não, dentro do conteúdo textualmente, né.

E: Textualmente?

P1: É, texto.

E: Tá.

P1: E depois, também, cobravam da forma pra você, como diz o outro, pesquisar, também, né.

E: Isso entrava nas avaliações, então, das disciplinas de Física também?

P1: Sempre, sempre, sempre se perguntava uma questãozinha ali da História, assim, no sentido... Sempre se colocava.

E: Que legal. É, deixa eu ver... Tu teve disciplinas específicas de ensino de Física na tua graduação?

P1: Sim.

E: E essas disciplinas, elas falavam disso, de trazer essas coisas na sala de aula? O tratamento sobre esse tema nas disciplinas de ensino?

P1: Tinha, tínhamos. Porque eu sei que nós tivemos Física 1, 2, 3, 4, 5, 6, e ainda estágio. Não sei tua formação, você também é formada em física?

E: Sim.

P1: Vocês também tiveram isso tudo, né?

E: Sim, tivemos bastante. Vocês tiveram disciplinas como Metodologia do Ensino?

P1: Isso.

E: E tu lembra quais delas tu lembra de tratar como tratava a história da ciência, as metodologias de ensino?

P1: Como vou te responder essa agora... bom, acho que essa vou ficar te devendo.

E: Você não lembra?

P1: Não.

E: E tu lembra quais delas tu lembra de tratar como tratava a história da ciência, filosofia e sociologia da ciência para o ensino?

P1: Como vou te responder essa agora... acho que essa vou ficar te devendo.

E: Você não lembra?

P1: Não.

E: Não tem problema! No estágio, tu lembra se chegou a ver alguma coisa?

P1: Não. No estágio eu me lembro que era normal, pois sei que me lembro muito bem que tínhamos que fazer estágio no ensino médio em física e como também era matemática também era fundamental e depois ensino. Nessa questão da física sempre tinha essa parte filosófica embutida.

E: E você acha que nas suas disciplinas de estágio, isso era levado de uma forma explícita?

P1: Sim.

E: Você lembra se eles propuseram alguma atividade específica para falar sobre como a gente leva a a história da ciência pro ensino, algo assim?

P1: Não específico, mas isso sempre estava indiretamente embutido no fato de você organizar o conteúdo, né. Por exemplo, se você ia pra sala de aula, você tinha primeiro que dar a introdução do conteúdo em si e quem era o filósofo ou cidadão que estudou esse conteúdo, isso não tinha como fugir. Como eu faço hoje.

E: Então normalmente entra como introdução?

P1: Como introdução. Por exemplo, vamos lá. Watts. Quem é o Watts? Você tem que dizer, tem que expor o que da onde veio, o que ele estudou, o que ele apresentou pra sociedade. Que na época o cara era o que? Era um estudioso da física, mas ao mesmo tempo também era um filósofo. Era tudo junto.

E: Sim, os mais antigos eram...

P1: Sim. Que nem você falou antes... Qual o nome dele? O matemático.

E: O Euclides.

P1: O Eluclides, tem mais, o Bhaskara também, e tem vários outros...

E: Então, na disciplina de estágio os teus professores cobravam que você fizesse isso nas tuas intervenções, por exemplo?

P1: Não, eles não cobravam especificamente, a gente fazia porque...

E: Como que funcionava a disciplina de estágio? Vocês tinham encontros semanais? Ou era uma orientação mais individualizada?

P1: Primeiro eles nos organizavam em grupos. A gente que ia atrás das escolas, pedíamos as autorizações, e aí a gente conversava com o professor pra se fazer as intervenções.

E: No caso, primeiro a observação e depois você tinha que automaticamente se enquadrar dentro dos conteúdos que o professor tava trabalhando. E assim que foi

o estágio e disciplinas de física, quando os teus professores traziam essas questões históricas, vocês discutiam explicitamente questões filosóficas?

P1: Não.

E: Sobre por exemplo, qual a função de um experimento, ou como a gente sabe se é ciência ou não é ciência, questões nesse sentido... dá pra saber se é ou não é...

P1: Eu não sei, eu vejo assim. Geralmente a gente juntava as coisas. Quando você organizava uma aula você falava a história em si, ou porquê da coisa, porque senão não faz sentido. Se tinha experimento a gente fazia, tô falando da intervenção. Se não a gente só fazia a parte teórica.

E: Legal. Quando você fala o porquê da coisa, você acha que a história justifica um pouco também do porquê que a gente tem que estudar?

P1: Eu vejo como um fator importante.

E: Legal, legal... Então, tá. Deixa eu ver o que mais tem aqui da tua formação... Fora essas disciplinas de física e de ensino, teve algum outro momento específico pro estudo da história da ciência?

P1: Não. A gente não... que eu me lembro não.

E: E pra filosofia da ciência, teve algum? Filosofia e sociologia da ciência. Esses aspectos do que é ciência, de como se faz, quem faz ciência e tudo mais.

P1: Antigamente não.

E: Não? Beleza... Tem mais algum aspecto que tem a ver com isso que tu lembra da sua graduação que você queira comentar?

P1: Acho que não... não tem.

E: Então tá bom! Então vamos para o bloco das suas vivências mais amplas. Aqui é tudo que tu lembra que tem a ver, que possa ter influenciado, como tu usa em sala de aula. Qualquer coisa que tu lembrar que tu ache relevante tu pode falar. Aí a primeira é bem pergunta geral: Que oportunidades vivenciadas fora das aulas da graduação, contribuíram pro teu contato com história, filosofia, sociologia da ciência, e como utilizar ela no ensino?

P1: Faz de novo a pergunta.

E: Sim. Que oportunidades vivenciadas fora das aulas da graduação, contribuíram pro teu contato com história, filosofia, sociologia da ciência, e como utilizar ela no ensino?

P1: Essa pergunta é...

E: Ela é bem ampla.

P1: Dá um leque. Bom, eu vejo assim. Você fazendo experimentos você consegue ver bastante essas coisas ali né, no sentido da, como você disse, da história, essas coisas. E fora, tu disse... tu disse no sentido de que tu táis falando?

E: Quando eu digo fora, é fora da graduação. Teve alguma coisa que tu viveu, alguma pessoa que tu conversou, algum evento que te marcou?

P1: Sim, sim. Tem alguns eventos que a gente foi. Aí tem os eventos das feiras que a gente foi. Aí, lógico, tudo isso contribui com a nossa formação, isso é evidente. Mas ultimamente teve poucos eventos.

E: E tu lembra de alguma coisa que te marcou assim? Que era sobre história, filosofia e sociologia da ciência, que você pensou que "Isso aqui é legal", "Posso usar dessa forma ou daquela"?

P1: É... há um tempo atrás a gente viu alguns experimentou que a gente utilizou inclusive...

E: Aqui na escola mesmo?

P1: Sim. Seria aquela parte de resistores... bem legal.

E: O que te fez lembrar da história nessa questão?

P1: A questão da história em si, como a coisa começou. É isso? Fechou?

E: Na questão das vivências, na educação básica, quando tu tava na escola. Tu lembra de ter alguma aula, de ter algum professor de ciências, de física, que trazia essas questões de história, filosofia e sociologia da ciência?

P1: No Ensino Médio?

E: No Ensino Médio ou fundamental.

P1: No fundamental não lembro... no fundamental minha professora de ciências não falou muito de física. No Ensino Médio já não, no Ensino Médio sim, daí a gente já teve bastante com o fator histórico que o professor sempre falava na introdução, também comentava as teorias, senão não fazia sentido.

E: E ele incluía isso nas avaliações também?

P1: Não.

E: Era mais introdutório?

P1: Sim.

E: Teve alguma outra atividade que ele fez? Discussões em grupo, leitura de texto.

P1: Sim. Leitura de texto a gente sempre fazia.

E: É? Com enfoque histórico e filosófico?

P1: Sim.

E: E ele discutia explicitamente as questões de filosofia e sociologia da ciência? De construção do conhecimento?

P1: É, nos discutíamos em grupo e geralmente no final nós fazíamos um resuminho pra entregar pra ele.

E: Ah, que legal!

P1: Fazia isso pra dar uma nota né...

E: E entrava na avaliação nesse sentido né? Não entrava na prova.

P1: Sim, era uma nota a parte.

E: Legal. Teve mais alguma atividade nesse sentido que tu lembra?

P1: Não.

E: Beleza. Tu costuma acessar materiais tipo texto, vídeo, texto, documentário, filme que tratam da filosofia e sociologia da ciência?

P1: Eu gosto muito da leitura de livros nesse sentido.

E: Tu consegue dar alguns exemplos de repente?

P1: Já que você pediu...

E: Ah! Que legal! Tu gosta de biografias? Eu tenho esse livro também!

P1: Eu gosto... Pascoal. Parte filosófica. Esse é um grande matemático. E aqui é a física quântica, então...

E: Então tu costuma ler bastante?

P1: Essas coisas a gente sempre lê né... treinar um pouco a memória.

E: Que legal! Então tá. Artigos, essas coisas, tu costuma olhar?

P1: É, ultimamente tô meio devagar... mas eu já li revista, sim.

E: Filme, documentário tu lembra de alguma coisa que te marcou?

P1: Filme... uhum. Aquele de Tesla é bem legal.

E: Qual?

P1: É um filme lá... bola de Tesla. Eu não lembro o nome, desculpa porque a gente não consegue gravar tudo.

E: Tem um documentário bem legal falando do Tesla. Tem um que é uma série de documentários, tem três partes. É a história da eletricidade, daí tem uma das partes que é a guerra das correntes, daí fala dele, dele, do Edson, é bem legal.

P1: Depois eu quero o nome.

E: Sim, eu te passo, claro, com certeza, pode deixar. Tem mais algum aspecto que tu vivenciou que te ajudou, que tu pensou em utilizar isso na aula ou coisa assim?

P1: Sim. Teve o pessoal do PIBID, você deve lembrar disso, você é formada pelo Instituto Federal. Eu tive duas turmas aqui. E daí a gente construiu o gerador de ???

E: Ah, o gerador de ???

P1: Sim, levamos isso a diante... Apesar de que o material não ficou aqui, porque o pessoal levou, porque eles quem compraram, não vou segurar material que não é meu. Na escola a gente não tem material. Mas foi bem legal, a gente levou pros alunos. Eu penso assim, Sarah. É interessante você fazer experimentos? Sim. Mas você também tem que mostrar o outro lado, a parte teórica também. Porque não adianta você mostrar só experimentos, e não botar isso na... como se diz, no... é muito fácil você mostrar uma coisa na prática, e tu tem que transpor pro científico pro aluno, se não a coisa não funciona.

E: Quando tu fala em transpor pro científico é linguagem matemática?

P1: Isso, linguagem matemática ou linguagem física. Ah, o que é corrente elétrica? Por exemplo, corrente elétrica é o que conduz os elétrons tal, tal, tal... Tu pode mostrar isso no vivenciar, mas você também tem que mostrar na teoria pra eles, senão como é que eles vão saber alguma coisa?! Eu vejo assim.

E: Aí tu busca juntar essas duas coisas?

P1: Eu sempre procuro juntar as duas, nem sempre tu consegue.

E: E como tu vê a história nessa jogada de experimentos e teoria?

P1: É. mas veja bem, se você começar a falar sobre Van d??? você tem que, eu penso assim, e eu faço assim, você tem que mostrar um pouco da história pra eles, senão não faz sentido.

E: E tu pensa que isso ajuda eles a entender as teorias físicas?

P1: Eu penso que sim.

E: Legal. O próximo bloco é da sua prática, pra saber como são as suas aulas. Tu utiliza alguma prescrição curricular como base pra fazer os teus planejamentos?

P1: Olha, nós inicialmente recebemos... sei lá se eu uso a palavra certa, a grade, o conteúdo que tem que ser trabalhado, que o estado manda, nós temos ali o livrinho, não sei se tu já chegou a ler.

E: Não, ainda não. Mas tu tá falando das orientações?

P1: Isto.

E: Ah, sim, sim.

P1: Eu tô falando não do PP (Projeto Político Pedagógico) da escola. Tô falando das orientações que vêm da secretaria.

E: Mas eles mandam certinho? Tipo, esse conteúdo depois esse...

P1: Não, não é esse ou esse. Eles organizam, porque nós nos reunimos já faz muito tempo atrás e daí nós colocamos uma sequência em cada ano que a gente trabalha pra não sair daqui daí chega lá e já trabalha uma outra coisa. Às vezes ainda acontece isso. Mas daí tem: primeiro ano essa parte, segundo ano essa parte, terceiro ano essa parte. Daí dentro disso nós planejamos, na secretaria nós nos organizamos, na secretaria nós nos organizamos pra não dar tanto... aqui em geradores e lá em... procurando dar uma sequência. E aqui na escola a gente faz a mesma coisa, começamos com cargas elétricas e vamos embora... tensão, corrente... essa sequência.

E: Legal. Tu participou dessa construção geral que teve?

P1: Como assim? Não entendi.

E: Que tu comentou da ordem do conteúdo.

P1: Da secretaria? Sim, sim...

E: Ah, que legal. Então tu utiliza essas orientações do estado como norte pro teu planejamento basicamente?

P1: Sim. E em cima disso eu faço meu plano de curso, meu planejamento anual no caso. E em cima do planejamento anual a gente faz o planejamento semanal, diário...

E: E tu comentou que vocês sentam e se organizam na escola (os professores da escola), qual parte do planejamento vocês fazem juntos?

P1: Sim. E em cima disso eu faço meu plano de curso, meu planejamento anual no caso. E em cima do planejamento anual a gente faz o planejamento semanal, diário...

E: E tu comentou que vocês sentam e se organizam na escola (os professores da escola), qual parte do planejamento vocês fazem juntos?

P1: Por exemplo, eu como professor de matemática, nós fazemos o planejamento dos terceiros, dos segundos, e dos primeiros, tudo nós organizamos na sequência para não bagunçar.

E: Qual a ordem dos conteúdos?

P1: Por exemplo, física eu e os outros professores de física fizemos a mesma coisa. Nos reunimos no começo do ano, em duas semanas fazemos o planejamento, a gente organiza e deixa tudo prontinho e já sai no ponta pé inicial lá quando começam as aulas...

E: Mas aí, vocês não organizam os conteúdos "como vai se trabalhar"?

P1: Não, isso aí é de outro departamento.

E: Daí é cada um que decide?

P1: É, só pra pegar mesmo...

E: A mesma ordem?

P1: A mesma ordem, porque tem muito aluno transferido da noite pro dia e de dia para tarde, e aí a bagunça fica muito grande né.

E: Sim, legal! Então tá bom. No que concerne a utilização de elementos de história, filosofia e sociologia da ciência: Como que tu planeja essas atividades, atividades com esses conteúdos?

P1: Ah, embutido?

E: Isso.

P1: Quando eu começo um tema eu incluo parte da onde vem a história do cara, então, né. Por exemplo, vou citar um exemplo: cargas elétricas. Quem é o historiador? É o Coloumb. Então tem que contar um pouco da história dele, não tem como fugir da filosofia dele.

E: E como é que tu, por exemplo, como é que tu sabe o que vai levar para a sala de aula e que informações tu vai trazer dele?

P1: Geralmente eu pego um texto né, um texto histórico onde a gente dá a introdução de onde ele nasceu, onde ele se criou, qual foi a importância dele para a sociedade... essas coisas tem que aparecer.

E: Legal! E daí, esses materiais, tu tira do livro didático? Tu procura na internet?

P1: Não, no livro didático você não acha tão fácil porque esses livros são de supassumo, né. Lógico... tem lá o tema, tem lá o título e tem quem estudou e essas coisinhas mas aí você tem que ir mais afundo, procurar...

E: E da onde que tu tira? Dá uma dica aí para para os outros.

P1: Às vezes eu pego os meus livros, que eu tenho em casa... Às vezes eu consulto o Dr. Google também, esse também dá algumas coisas.

E: Aham! Legal! Daí eu tinha te perguntado... tu já comentou, no tratamento, tu usa em todos os conteúdos da física questões históricas, filosóficas e sociológicas?

P1: Praticamente em 99 %.

E: Tem algum que tu acha tipo, ah, "esse aqui é muito bom para trabalhar isso", "esse aqui é um pouco mais difícil"? Alguma coisa assim?

P1: Não, não vejo assim... porque a gente já tá meio careca de isso aí, né.

E: Já tá... já sabe já...

P1: ...já sabe quase toda a sequência dos conteúdos.

E: Uhum... e que atividades tu propõe em sala de aula para os alunos?

P1: Bom, primeiro você conta um fator, como eu te disse, fator histórico e filosófico na introdução, aí tem que dar pelo menos o fundamento e o porquê né, por que você estuda, aí depois você entra na base do porquê dos cálculos e da matemática, senão a física não avança né...

E: Normalmente na física tu usa sempre como introdutório pro conteúdo?

P1: É.

E: É?! E daí quando tu introduz, tu faz uma exposição oral? Ou tu tá um texto? Tu traz alguma atividade específica dessa parte?

P1: Não. Eu faço a parte oral com eles, leio, às vezes eu trago texto, e aí depois... daí entra especificamente nas fórmulas e no desenvolvimento, e depois eu proponho uma lista de exercício para eles.

E: Legal. Quando tu traz, tu comentou que às vezes tu traz texto, aí essa leitura... eles fazem essa leitura sozinhos? Eles levam pra casa? Tu lê em grupo?

P1: Não. Muitas vezes eu peço para um ou outro aluno fazer a leitura em sala de aula.

E: E como é que tu sente que eles se relacionam com isso? Tô indo um pouco pra frente, mas já que a gente já tá falando...

P1: Não, não... mas ah, bom, para alguns é, passar e um abraço, mas pra outros não... outros já questionam mais e essas coisinhas. Porque você tem dentro da sala de aula, você tem trinta alunos. Dos trinta, se você conseguir atingir em cheio cinco a oito são... a gente fica feliz.

E: Como é que tu avalia as atividades que tu propõe? Por exemplo, ah, eu levei esse texto aqui e foi bom, ou não foi. Como que tu sabe?

P1: Olha, eu tenho duas formas principais de avaliar. Eu peço pro aluno fazer as atividades e me mostrar, e aí eu dou pontuação pra ele. E aí eu faço também a avaliação por escrito.

E: Mas isso a avaliação dos alunos, né? Pra saber o rendimento deles, o quanto eles entenderam. E como que tu avalia o que tu propõe? Por exemplo: esse texto foi bom, essa atividade foi legal, ou não... essa atividade vou trocar no próximo ano. Uma avaliação assim, do que tu faz na escola pra saber se tá bom ou se dá pra melhorar.

P1: Eu geralmente faço em cima das minhas avaliações essa análise.

E: Aí se os alunos estão indo muito mal tu revê?

P1: Sim, revejo... ou facilito um pouco mais (vou falar um pouco baixo...).

E: Deixa eu ver... que mais. Tu inclui esses elementos de história, filosofia e sociologia da ciência nas tuas avaliações?

P1: Às vezes eu coloco uma pergunta ou outra.

E: Quando eu falo de avaliações é amplo, não necessariamente nas provas. De repente, se tu, tu faz alguma atividade fora...

P1: Às vezes eu pergunto oralmente... porque a minha avaliação que eu faço a parte, aí entra toda essa questão que eu te falei... porque eu tenho as minhas anotações aqui, aí entra o conjunto como inteiro...

E: Que é mais subjetivo, né?

P1: Questionamentos, perguntas in loco sobre questões, as perguntas que eu faço oralmente. Essas são as minhas formas. Aqui, eu não sei como é que os alunos dizem... "ah professor, isso dá ponto extra?" eles dizem.

E: Sim, e como que tu percebe que eles se relacionam com isso? Os estudantes, quando tu tá trazendo essas questões históricas e tal da sociedade.

P1: Quando eles começam a questionar, né.

E: Eles começam a questionar mais?

P1: Sim.

E: E eles gostam, demonstram interesse?

P1: Alguns sim, alguns não tão nem aí.

E: Não tão nem aí? Mas esses que não tão nem aí, eles não tão nem aí pra isso ou pra tudo?

P1: Tem alguns que depois nas avaliações, sim, aí eles tão preocupados, mas no começo... e também tem alguns que não tão nem aí isso, tu tem de tudo aqui, tu tem alunos de tudo quanto é tipo aqui. Você nunca deu aula em escola pública?

E: Não, só no estágio.

P1: Então tu ainda vai aprender muito!

E: Com certeza, estou aqui pra isso inclusive. Mas tu percebe alguma diferença assim, de quanto tu tá trabalhando com os cálculos e teorias, com as listas de exercício... tu percebe que tem alguma diferença de como os alunos se relacionam com esse conteúdo do que com o conteúdo histórico?

P1: Não, porque eu sempre trabalho como um todo o conteúdo... então não dá pra te dizer uma dimensão separada disso.

E: E o que tu percebe neles? A diferença que dá nos alunos utilizar essas questões históricas, filosóficas e sociológicas da ciência?

P1: Olha, eu vejo assim, lógico, nem todos os alunos, mas um grupo, eles se interessam um pouquinho mais pelos conteúdo. Tu vê que o rendimento deles é o melhor...

E: Ah, é? Tu comentou de questionamento, tu pensa que isso ajuda eles a se tornar mais questionadores?

P1: Sim, sim.

E: Como que tu percebe isso?

P1: Quando o aluno começa a questionar, quando ele pergunta no decorrer das explicações, quando ele vem e te pergunta. Porque eu sempre dou muita liberdade pro aluno, o aluno pode questionar aqui, pode vir questionar separadamente, tirar as dúvidas todas.

E: Então tá bom. Tem mais alguma coisa aqui que eu não contemplei aqui que tu gostaria de falar sobre a tua prática?

P1: O que eu vou te dizer... acho que foi tudo, foi bastante né.

E: Foi bastante, né. É isso. Agora estamos no último bloco que é a finalização.

P1: Finalização? Pensei que já tinha finalizado.

E: É só sobre como tu avalia essa entrevista, como que tu se sentiu assim... muito estranho, desconfortável, dava pra mudar alguma coisa? Alguma sugestão?

P1: O que que vou te dizer... não é a primeira vez que vem alguém e me faz esse tipo de perguntas e questionamentos. Então, a gente sempre procurar responder

dentro do que a gente tem, porque eu não vou inventar história, né. Porque se fosse pra eu ilustrar tudo muito bonitinho, né...

E: Mas é pra saber na realidade mesmo, como essas coisas funcionam...

P1: Porque, claro que a gente tinha mais coisas pra falar, mas a gente tem que falar uma coisa ou outra, são duas coisas bem distintas, mas eu não vejo nenhum problema... bem tranquilo.

E: Eu não sei ainda se vai ter, eu acho que não, mas caso tenha observação, eu poderia assistir uma aula tua depois pra ver como é que tu aborda essas questões?

P1: Não sei, tu quer fazer intervenção?

E: Não, não. É só assistir. Ver como é a tua aula, como você traz essas coisas, como os alunos se envolvem...

P1: Aí também tem que ver qual é a aula que nós estamos, porque as minhas aulas sempre são em partes: primeiro a introdução, desenvolvimento, definição de fórmulas, exemplos, depois vem a etapa do aluno que vem o feedback, porque se eu não faço isso eu não consigo colher frutos da sala de aula, aqui você tem que fazer o aluno sentar e fazer as coisas.

E: Então tá bom. Tem mais alguma coisa aqui que eu não contemplei aqui que tu gostaria de falar sobre a tua prática?

P1: O que eu vou te dizer... acho que foi tudo, foi bastante né.

E: Foi bastante, né. É isso. Agora estamos no último bloco que é a finalização.

P1: Finalização? Pensei que já tinha finalizado.

E: É só sobre como tu avalia essa entrevista, como que tu se sentiu assim... muito estranho, desconfortável, dava pra mudar alguma coisa? Alguma sugestão?

P1: O que que vou te dizer... não é a primeira vez que vem alguém e me faz esse tipo de perguntas e questionamentos. Então, a gente sempre procurar responder dentro do que a gente tem, porque eu não vou inventar história, né. Porque se fosse pra eu ilustrar tudo muito bonitinho, né...

E: Mas é pra saber na realidade mesmo, como essas coisas funcionam...

P1: Porque, claro que a gente tinha mais coisas pra falar, mas a gente tem que falar uma coisa ou outra, são duas coisas bem distantes, mas eu não vejo nenhum problema... bem tranquilo.

E: Eu não sei ainda se vai ter, eu acho que não, mas caso tenha observação, eu poderia assistir uma aula tua depois pra ver como é que tu aborda essas questões?

P1: Não sei, tu quer fazer intervenção?

E: Não, não. É só assistir. Ver como é a tua aula, como você traz essas coisas, como os alunos se envolvem...

P1: Aí também tem que ver qual é a aula que nós estamos, porque as minhas aulas sempre são em partes: primeiro a introdução, desenvolvimento, definição de fórmulas, exemplos, depois vem a etapa do aluno que vem o feedback, porque se eu não faço isso eu não consigo colher frutos da sala de aula, aqui você tem que fazer o aluno sentar e fazer as coisas.

E: Sim... sempre correndo contra o tempo, né? Tem mais alguma coisa que você queira falar?

P1: Não.

E: Então tá ótimo! Obrigada...

APÊNDICE G – Respostas do Professor 2 (P2) ao Questionário

Questionário respondido à mão pelo sujeito, momentos antes da realização da entrevista. Abaixo foram transcritas suas respostas da mesma maneira que foram escritas. As informações do sujeito foram omitidas para preservar sua identidade.

1. Em que medida você se sente familiarizado(a) com o tema História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

| | | | | | | |
|---------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco familiarizado | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito familiarizado |

2. Qual o seu grau de interesse por assuntos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco interesse | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito interesse |

3. Quão importante você considera a utilização de elementos de HFSC no ensino?

| | | | | | | |
|------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco importante | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito importante |

4. Em que medida você se sente preparado(a) para utilizar elementos de HFSC em suas aulas?

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco preparado(a) | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito preparado(a) |

5. De que forma você considera que a utilização de HFSC no ensino influencia o interesse dos alunos por assuntos de Física?

| | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Diminui fortemente | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Aumenta fortemente |

6. Para você, com que finalidades se poderia utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) no ensino da Física?

Mostrar o avanço tecnológico e científico.

7. Para o tratamento de quais tópicos conceituais você costuma utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

- Nenhum
- Mecânica Clássica
- Eletromagnetismo
- Termodinâmica
- Física Ondulatória

- Física Moderna e Contemporânea
- Astronomia

8. Caso você NÃO utilize elementos de HFSC em suas aulas, explicita: quais as razões para tal escolha/quais os condicionantes que impossibilitam tal prática?

Abordagem básica, nunca gostei de história e isso se reflete em abordagem mais superficial.

9. ESPAÇO LIVRE: escreva aqui caso haja algo relevante sobre o tema que não foi contemplado e/ou deixe comentários, críticas e sugestões sobre o questionário!

Não gosto de história, minhas abordagens são mais direcionadas em ala relacionados a tecnologia.

APÊNDICE H – Transcrição da Entrevista com Professor 2 (P2)

E: Tu pode falar um pouco sobre a utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia no ensino? O que tu pensa disso?

P2: Conforme o questionário que eu dei uma lida e respondi, assim ó, pra mim, eu tenho uma certa dificuldade porque não é uma disciplina que eu nunca gostei no ensino fundamental e médio, nunca gostei, nunca me aproximei dela, então eu tenho uma certa dificuldade em trabalhar com a parte histórica da coisa. Pra mim é mais direcionado, vai direto pro conteúdo. Claro que tem uma pequena abordagem, mas aquelas coisas de contextualizar muito, ficar na parte histórica de que em que momento que era da coisa que estava acontecendo, sobre evolução, um montão de coisa, qual era a revolução por trás, quem dominava, esse contexto eu não faço, eu não trago. Sou direto, objetivo, vou direto ao conteúdo específico.

E: Tu não gosta de História, então?

P2: Não gosto, nunca gostei... de História nunca gostei, gostava de Geografia mas de História não.

E: Tu consegue comentar assim, se teve alguma causa pra tu achar isso, pra tu não gostar dessas contextualizações?

P2: Ah, eu acho assim... é data, é períodos, eu não consigo... sabe, contextualizar muito, ficar ali, voltar muito, não consigo gostar dessa parte. Pra mim é mais a parte prática e direcionada. Por exemplo, posso pegar um conteúdo sobre eletricidade e trazer a parte ali de instalação, como que funciona um circuito, os tipos, qual a utilidade dele, tem tal aplicação, essa parte prática eu gosto. Mas a parte histórica, da onde surgiu, o que tava acontecendo naquele momento, como "...surgiu o magnetismo, depois veio o conhecimento da eletricidade, juntou os dois", essa parte eu não fico contextualizando. Vou direto para a aplicação. Falo alguma coisa no começo mas bem básico e voltado pra prática mesmo.

E: Então quando tu utiliza é como uma parte introdutória, né?

P2: Como introdutória, nada assim aprofundado na parte histórica. É só o geral, daí volta pra parte Física e pra parte de aplicação.

E: E quando tu fala de aplicação, tu não traz essa questão tecnológica e sociológica da coisa? Por exemplo, por que a gente utiliza essas coisas na sociedade e tal?

P2: Sim, a gente tem essa abordagem ali, dos benefícios né, da pessoa que utiliza, mas não procura entender o conceito das coisas ali, então essa parte

conceitual eu procuro trabalhar com eles bastante, a parte de conceito... tem os cálculos também mas a parte do conceito é o foco. Varia de escola para escola, mas você consegue trazer uma abordagem e contextualizar, e pegar um feedback deles e estar comentando o ponto de vista deles. Tipo, saindo um pouco de tecnologia e falando sobre temas atuais... Sobre a terra plana, questões terraplanistas. Então assim ó, se você der liberdade eles colocam os pontos de vistas deles, a gente contextualiza e faz tipo uma roda de conversa, essa troca assim eu costumo fazer, mas essa parte histórica, de eu trazer, não. Debato com eles em alguns momentos ali, mas não ficar impondo nada. Mas faço essa abordagem com eles, essa troca, que eu acho bem importante e bem legal.

E: Tu entende que trazer essas questões tuas, seja de História da ciência, seja de aspecto sociológico contextual da construção do conhecimento, tu pensa que isso pode trazer alguma contribuição pra formação dos estudantes?

P2: Assim ó, a parte histórica, eu acho importante sim. Daí, talvez eu seja falho nessa parte, mas pela contextualização, pensa assim: como se você fosse um vendedor, é como se você pegasse um produto e tentasse convencer, ao invés de ir direto para a prática. Na prática ali, beleza, entende. Mas às vezes tem pessoas que gostam dessa parte de contextualização e eles podem sentir um pouco de falta disso. Tem alguns casos, por exemplo, quando se fala de geocentrismo, que não tem como você não falar da observação do céu, falar dos filósofos, e não explicar que havia cientistas naquela época. Eram filósofos, cientistas e pensadores que naquela época tinham essa visão, se questionavam o porquê do céu. Mas por exemplo, quando se fala de força, plano inclinado, eu não fico abordando a parte histórica, não mesmo... vou direto. Ah, é eletricidade, termodinâmica... vou direto para a parte prática sem contextualização. Se for pra contextualização, eu peço para eles fazerem um trabalho e me entregarem, sobre a vida do cientista. Daí, eles vão atrás e pesquisam aquilo ali. Mas eu não fico trazendo essa abordagem específica. Faço perguntas direcionadas. Ah, "o que ele fazia nessa época?", um montão de coisa nesse sentido de passar o trabalho e eles pesquisarem, eu ir questionando e interagindo. Mas assim, eu mesmo trazer pra aula, não. Eu passo em forma de trabalho essa parte.

E: Que legal! Mas tu trabalha com essas questões então?

P2: Trabalho, porque daí eu pego cientistas. Por exemplo, quem foram os cientistas importantes para a eletricidade? Passo vários temas, faço trabalho em

equipe, e aí eles vão apresentar e contextualizar qual foi a descoberta dele, qual a importância disso pra ciência. Eu faço nesse sentido, eu faço em forma de trabalho.

E: Entendi, entendi. Que legal isso! O que que tu pensa que, quando tu leva essas questões, mesmo pra eles fazerem os trabalhos, o que tu pensa que isso pode contribuir pra formação deles enquanto sujeitos, como pessoas?

P2: Bom, vamos ver... Assim ó, talvez só o conteúdo não é suficiente pra ter uma formação, mas quando eu trabalho esses trabalhos, mesmo não focando diretamente na parte da ciência, tem uma questão de postura, se apresentar, organização, pesquisa, montagem de apresentação, estudar, e daí tem os critérios que eu coloco: a postura lá na frente, a linguagem, a abordagem do tema no aspecto, falou corretamente, como foi a organização da equipe, a estrutura da apresentação como que tava, essa parte é avaliada. Eu sempre falo pra eles que em uma entrevista de emprego você tem que vender seu peixe, então você tem que tentar apresentar e tentar me convencer. Esse é o objetivo. Eu deixo mais pra eles nessa parte, avaliando o contexto geral, mais a parte de humanas deles ali, e contém a parte História, porque abre pra pergunta e debate. Alguns alunos interagem também, eu falo "alguém quer questionar?", "alguém quer fazer algum comentário?". E daí de repente vou mediando essa situação no decorrer da aula. Mas assim, a parte histórica eu vou trabalhar nesse sentido. Mas o que isso tem a ver com a formação deles e pra vida... depende do que cada um vai seguir, pois tem uns que podem gostar mais de exatas e outros de humanas. Não sei se em alguns momentos eles vão conciliar, porque se a gente parar pra pensar toda a evolução tecnológica tem a parte histórica por traz disso, o que tava acontecendo naquela região, mas assim... vai depender muito, na minha visão, do que eles querem pra vida deles. E aí eu não sei te afirmar o que vai contribuir de fato. Quem sabe só pra frente, quem sabe depois de uns dez anos, que eles estão trabalhando, fazer uma pesquisa, se possível, pra ver se de fato o que mudou na vida deles. Porque assim, eu não consigo ter certeza, porque muitos deles não sabem o que querem da vida ainda, aí fica complicado.

E: Aham... sim, legal. Esse foi o bloco da visão geral. Tem mais alguma coisa que tu queira comentar sobre a visão geral?

P2: Não, é mais isso mesmo. Eu costumo conversar bastante com os meus alunos, desde trabalho, estudo, costumo conversar bastante mesmo.

E: Agora sobre a graduação, o que tu lembra envolvendo a História, Filosofia e Sociologia da ciência?

P2: Eu tive aula com o professor [nome omitido para preservação de identidade], e o que eu mais lembro da parte de História foi com o professor [nome omitido para preservação de identidade] de matemática. Ele tinha um livro, que eu acho que ele fez o mestrado dele e ele pegou e usou como base aquele livro, e trouxe todas as partes do Ptolomeu, Aristarco, e trouxe todos aqueles cientistas e filósofos ao longo da História. Toda aula tinha apresentação. Toda aula a gente tinha que trazer o período histórico com desenhos, imagens e características daquele momento. E foi uma atividade muito produtiva, e não tinha como você não participar porque tava atrelado a nota e se você não participasse você perdia nota. Então foi algo que teve produção e aprendemos um pouco mais, porque além de você ver os outros apresentar você ficava ali pensando na sua apresentação. Teve muita informação, eu lembro bastante dessa parte de História, em Educação da ciência com o professor [nome omitido para preservação de identidade].

E: É uma disciplina específica, é isso?

P2: Exatamente, Educação da ciência. Foi ele que trabalhou, então teve muita parte histórica e científica com tudo isso.

E: Que legal! E daí trabalhava com apresentações, né?

P2: Com apresentações em equipe, e era toda aula, toda aula apresentação, foi o trimestre inteiro assim.

E: Teve alguma outra atividade que tu lembra dessa disciplina?

P2: Não me lembro de outra atividade. Lembro de apresentação, acho que tinha outras atividades, mas tava atrelado a apresentação basicamente.

E: E como que vocês dividiam essa apresentação? Era por tema?

P2: A gente se reunir pra gente poder fazer a pesquisa. Ele passava os temas pra gente e daí em equipes a gente montava a apresentação e corria atrás, também apresentando. Eu não lembro se teve alguma atividade avaliativa geral.

E: Qual era o objetivo dessa disciplina, tu lembra?

P2: Era abordar a parte histórica da coisa, do avanço da ciência, da tecnologia, da parte História, contextualização, evolução. Sobre a observação do céu, o que acontecia, daí fazia relações, relações com religiões, mas tinha por objetivo mostrar a Educação e História da ciência.

E: Legal. Como que eram as avaliações? As avaliações eram pelas apresentações mesmo?

P2: Eu acho que era só a apresentação, mas eu não consigo lembrar, as avaliações eram as apresentações, que foi a parte principal que me marcou, que ele separou um livro como base e usou como livro para ajudar nas apresentações.

E: Esse livro que ele utilizou como base foi o que ele fez no mestrado?

P2: Esse livro ele utilizou como base para o mestrado dele.

E: Que legal! Vou atrás desse livro pra dar uma estudada.

P2: Ele é um livro que eu acho bem interessante. Às vezes até eu fico pensando e acho que deveria ler pra dar um gás.

E: Que legal. Teve mais alguma outra disciplina específica pra tratar isso?

P2: Vamos ver... metodologias. As metodologias eu não achei que foram muito legais. Acho que Educação da Física com o [nome omitido para preservação de identidade], que daí ele trouxe alguma coisa assim, falando dos tipos de enfoques, daquilo que deu certo e não deu certo...

E: Na ciência, na História da ciência?

P2: É, da Física. Porque a gente teve Educação da ciência e da Física, que eu me lembre. E daí da Física foi mais voltada pras maneiras, eu até tinha no computador ali mas não lembro o nome, mas os sistemas de ensino que não deram certo voltados para a Física especificamente.

E: Era uma disciplina de Educação, mas também trabalhava questões de ensino?

P2: Sim. Cada um preparava uma aula pra cada tipo de ensino que foi introduzido. Eu não consigo lembrar o nome dos projetos que não deram certo.

E: Os projetos de ensino de Física mesmo? O PSSC, o Harvard?

P2: Sim. Tipo essas coisas, exatamente, só que eu não lembro de todos especificamente alguns que a gente trabalhou procurando entender cada um, e depois dar uma aula, a gente era o professor, tinha que dar uma aula naquele formato daquele curso, trazer o material e elaborar atividade de como seria, e daí o professor se colocava na posição do aluno e a gente dava uma aula, a gente trazia as atividades.

E: Tu comentou que era Educação da Física e tal...

P2: Sim. Tinha da Física e tinha da ciência. E na Física esse professor se voltou mais pra Física e pros métodos de ensino que foram utilizados em outros momentos, mas que hoje já não são utilizados.

E: Legal. E vocês trabalharam explicitamente essas questões de Educação mesmo, Filosofia da ciência? O que é ciência e o que, não é? Como que faz ciência? Metodologia científica...

P2: Daí acho que foi naquelas outras metodologias que a gente teve. Porque metodologia em si, nesse sentido, as metodologias mais voltadas para os que deu certo e o que não deu. Eu não consigo lembrar exatamente, algumas coisas foram muito superficiais. Tipo, dessa maneira você dá aula, dessa maneira não. Algumas coisas ficaram meio vagas nas metodologias, muito soltas.

E: E tu lembra se essas disciplinas de ensino de Física, se elas tratavam especificamente de utilizar História, Filosofia e Sociologia da ciência?

P2: Em algum momento sim, em algum momento foi abordado essas questões.

E: O quê que tu lembra?

P2: Eu lembro que tinham algumas pessoas que eram mais afim e participavam mais, falavam mais de questões históricas, do momento de construção, Filosofia, essa relação que tinha desde a religião. Mas eu não interagia muito nesse sentido, porque era uma coisa que eu não gostava. Meio que assim, fazia o básico e não me aprofundava naquilo ali. Tipo, faz falta? Faz falta. Mas é uma coisa que não me atrai muito, então eu tenho uma certa resistência em apresentar e buscar alguma coisa relacionada a isso.

E: Era mais aberto então pra caso os estudantes trouxessem, ou era uma coisa que partia mesmo da organização da matéria?

P2: Partia da organização, era explicado o que era a metodologia, pra que servia, como era feita essa abordagem. Essa parte História, eles sempre trazem. Só que assim, eu não gostava. Mas sempre tinha essa abordagem ali. Agora tudo, só olhando o currículo pra eu lembrar... não consigo lembrar tudo que foi trabalhado.

E: Tu lembra se isso foi trabalhado nessas disciplinas, se fazia parte das avaliações dessas disciplinas de ensino? A História, Filosofia ou Sociologia da ciência...

P2: Não, eles passavam atividade ali, mas agora assim, como era feita a atividade, eu não consigo lembrar realmente. Porque era feito um trabalho assim, e uma apresentação... mais nesse sentido.

E: E daí tu acha que era mais livre ou tu acha que teve algum que era especificamente isso?

P2: Acho que era mais livre, não era uma coisa tipo "Ah, vou mostrar aqui o que realmente é a construção da ciência". Essa palavra, "A construção da ciência", eles abordavam bastante porque é uma coisa que não é temporal e não aconteceu em uma ordem cronológica certinha. Em algum momento foi descoberto, e por acidente, e assim por diante... então, não é uma construção linear né, vamos dizer assim. Essa parte eles trouxeram bastante.

E: Legal, legal. Deixa eu ver. Tá. As disciplinas do estágio, teve esse tratamento específico de levar a História da ciência, a Sociologia da ciência?

P2: Não, depende do que você tava fazendo. Que nem, a observação. A observação era, tô falando da prática, a nossa prática de observação era olhar a metodologia, o que tava acontecendo, conhecer o perfil da escola, a estrutura, funcionamento, os funcionários, o perfil da comunidade, nesse sentido de observar apenas. Depois nos outros de regência, a aplicação. Você pegar e aplicar, e pronto. Como era a pergunta mesmo?

E: Se tinha alguma coisa específica de História, Filosofia e Sociologia da ciência.

P2: Quando os professores tavam passando pra gente, é isso?

E: É, pode ser. Eles traziam isso pra discussão na disciplina? Ou eles sugeriam pra vocês colocarem? Ou enfim... isso tava presente de alguma forma?

P2: A gente tinha ali a parte dos teóricos que falavam sobre a parte dos estágios, como que deve ser, um montão de coisa nesse sentido... mas trabalhar a História em si em cima dessa disciplina de estágio... bom, só me lembro de uma que a gente fez algo relacionado à isso (História) que foi em Regência II, que a gente fez uma oficina. A gente fez uma oficina ali no IFSC mesmo. A gente fez uma oficina com coisas antigas e materiais antigos, e livros novos, com código Morse, com a parte de construção do rádio, de vários cientistas... essa parte eu lembro que foi trabalhada um pouquinho. Lembro que foi com os professores [nome omitido para preservação de identidade], que era de Física; a [nome omitido para preservação de identidade], e em um momento foi o [nome omitido para preservação de identidade] também. Então a gente fez uma oficina relacionando tudo isso aí, toda essa evolução tecnológica. E daí foi trabalhada essa parte histórica também, de uma maneira prática, onde a gente fez uma oficina e os alunos interagem, falando de vários equipamentos, como funciona a transmissão do rádio e essas coisas.

E: O tema dessa oficina era essa questão tecnológica, é isso? E quem que propôs essa ideia? Foram os professores ou vocês que fizeram?

P2: Exatamente. Foi em conjunto, na verdade. Foi em conjunto. Foi difícil, porque a [nome omitido para preservação de identidade] queria muito a parte, ela é muito metódica nas coisas "Você tem que fazer a parte teórica do seu projeto pra depois ir lá". Na nossa visão não, a gente montava o negócio, depois escreve e adequa a aquilo ali. E ela não, ela queria que você tivesse os objetivos pra fazer aquilo ali, as etapas certinhas, a organização. Tanto que a gente queria mais se voltar à oficina. Em Regência II foi feito em conjunto, toda a turma fez, não foi uma pessoa só, foi feito pela turma inteira.

E: Que legal! Quem participou da oficina? Foram alunos do IFSC mesmo?

P2: Foram os alunos do IFSC e de escolas também convidadas. Agora como que foi feito esse convite eu não me lembro. Acho que a professora orientadora falou com alguns alunos que convidaram, aí teve o pessoal do Integrado ou do Técnico, aquelas mulheres que fazem reforço, esqueci o nome....

E: ...o mulheres mil?!

P2: Tipo isso, e outras escolas convidadas.

E: Legal!

P2: Não me lembro se veio muita gente, mas foi colocado vários dias pra apresentar. Daí o pessoal entrava naquele espaço fechado que a gente usava no primeiro bloco onde fica o [nome omitido para preservação de identidade], aí tinham vários equipamentos de espelhos, transmissão, código Morse, e eles tinham que interagir. Era uma oficina interativa.

E: Legal. Nas disciplinas específicas de Física, de conteúdo de Física, tu lembra se os professores traziam essas questões de História, Filosofia e Sociologia da ciência?

P2: Trazia também que eu me lembro, mas não era o foco principal.

E: Como eles faziam? Era jogado no meio? Era introdutório? Tiravam um tempinho pra discutir, como que era?

P2: Assim ó, que nem eu tava falando da descoberta do eletromagnetismo, vai relacionar o magnetismo, como que eles estudavam separadamente essa parte, então vai contextualizar o que tava acontecendo no momento, e depois a junção... quem fez, como fez. Nada que se aprofundasse muito também. Na minha visão, não

estava muito aprofundado na parte histórica, porque já tem outras disciplinas. Eu não via na minha opinião essa relação muito forte e presente na Física.

E: Nas avaliações não fazia parte?

P2: Não, não mesmo.

E: É isso da graduação. Teve algum outro momento específico pra estudar a História da ciência que tu lembra?

P2: Só nessas disciplinas de metodologias, nessas disciplinas auxiliares que o foco principal não era em Física. Essas a gente realmente teve bastante atividade, teve muita abordagem relacionada à isso. E realmente, desde a parte também da História, a questão que relaciona a política. Aquelas GPP, essas coisas assim, essas disciplinas trouxeram várias coisas, da História, da Educação, como era o perfil tecnológico, a Educação tecnológica durante a Ditadura, do início dos anos 1920, como era a estrutura, a classe política, como era o perfil da comunidade no Brasil, nesse sentido. Mas, outras disciplinas auxiliares. Mas a Física é só relacionada ao cientista específico e a contextualização dele. Ah, tava acontecendo ali, como Newton... as equações diferenciais. O outro carinha lá, esqueci o nome...

E: O Leibniz?

P2: Ele também tava fazendo em paralelo, mas aí o Newton tinha mais relevância... nesse sentido assim.

E: Mas é uma fala geral.

P2: É, exatamente! Tinha a contextualização ali, mas nada que remetesse a avaliação nesse sentido.

E: Legal. E pra Filosofia e Sociologia da ciência, aspectos de natureza da ciência, teve algum momento que tu teve pra tratar disso?

P2: A gente teve História desde a Educação, desde um professor que eu me lembro que era temporário, era um professor substituto, e ele trabalhou... Desde o Egito antigo, a História, desde o início da formação, no Egito, que era só o faraó, ou o filho do faraó, não era abrangente pro povo...

E: História da Educação?

P2: Exatamente, História da Educação. Essa parte eu me lembro bastante. Relacionado a Filosofia em si, daí nessa disciplina específica foi trabalhado Filosofia, Sociologia e a História. Essa parte eu me lembro. Foi uma parte que eu gostei, foi em uma disciplina específica, mas não com Física relacionada diretamente, não. Era separado. Essa questão de sociedade, questão ambiental, questão de gestão pública,

a História e como ela surgiu, no Egito, passando pela Grécia, Oriente Médio, Europa... essa parte foi trabalhado bastante.

E: Na História da Educação?

P2: Na História da Educação.

E: Quando vocês tavam... é... não teve momentos específicos então, que vocês trataram explicitamente da Sociologia e Filosofia da ciência? É isso?

P2: Relacionado com a Física, não. Só separado. Daí quando tinha PCI, quando tinha aqueles projetos ali... PCI e PRI era mais aplicação. Você pegava o experimento, e trabalhava com alguma coisa experimental e a aplicação em alguma escola. E os PCI eles trabalhavam Química, Física e Biologia separados, sem contextualização geral. Nossa turma era a segunda, talvez eles tenham melhorado com o tempo, mas não tinha esse elo.

E: É... deixa eu te perguntar então. Teve algum momento do curso que vocês discutiram o que seria a ciência, quem que faz ciência, como se faz ciência... teve algum momento específico pra discutir essas questões?

P2: Teve, teve. Mas só que assim, eu não consigo lembrar tanto o que a gente abordou.

E: Mas isso tava presente?

P2: Tava, tava.

E: Então tá... tem mais alguma outra questão que tu quer comentar sobre a tua formação que tu acha que é importante, que influenciou, contribuiu pra utilização disso no ensino?

P2: Relacionado a História? Essa parte ali...

E: Relacionado a História, Filosofia e Sociologia da ciência.

P2: Essa parte aqui é a última ou tem mais uma etapa?

E: Não, tem mais etapas ainda.

P2: Então, beleza. O que contribuiu... a parte humana da coisa me ajudou bastante assim nesse sentido de ser professor. Nosso curso, eu vejo, é uma das coisas que eu quero falar nas considerações finais, que a parte humana da coisa funcionou bem, pra gente poder sair com uma visão mais ampla. Mesmo que alguns não saibam pois estavam mais focados na Física, essa parte ajudou bastante em ajudar a buscar referencial, como escrever, como abordar, fazer essas análises diferentes. Não Física em si. Essas disciplinas contribuíram com o contexto.

E: Pra dar uma visão mais ampla pra Física mesmo, é isso que tu pensa?

P2: Isso. Pro geral e pro pessoal também. Então assim, quem aproveitou conseguiu se destacar. E daí eu vou ter que concordar. Eu não gosto muito disso, da parte histórica, mas quem se aprofunda nisso tem muito mais facilidade em aprender, escrever artigos, conseguir pesquisar e, sabe, abordar e contextualizar situações melhores do que quem é mais voltado à Física, na minha visão.

E: É? Tu vê isso nos teus colegas?

P2: É. Quem consegue pegar, ter essa visão de enxergar, falar... "segundo fulano", "tal autor fala isso, não sei o que" sei lá, o linguajar contribui para a formação. Essa parte humana da coisa ajudou na formação como professor, menor técnico e mais humanista nesse sentido.

E: Legal. Agora é sobre as tuas vivências esse bloco, então é uma coisa geral. Que recordações que tu tem da tua vida assim, fora da graduação, se tu tem alguma vivência, sobre História, Filosofia e Sociologia da ciência?

P2: Como eu falei, a parte de localização geográfica das coisas eu gostava mais. Parte geográfica das coisas, parte política da discussão, o que era, as disputas do petróleo, essas coisas..., mas a parte histórica, quando entrava em História eu achava muito cansativa, chato! Porque era muita leitura de texto, muitas datas pra ficar lembrando... período, nomenclatura desse período. Vamos supor, História da arte: Barroco, Surrealismo, Iluminismo, eu me lembro que foi trabalhado isso na graduação, foi trabalhado essa parte filosófica. Só que eu não gostava disso, não era atrativo pra mim, então eu não me interessava. Então assim, aquilo que não interessa, você cria um bloqueio. Então ao longo da vivência eu foquei mais na parte das exatas do que no mundo da contextualização.

E: E deixa eu te perguntar... essa relação que tu criou, ela vem da escola? Como é que é?

P2: Eu sempre fui muito tímido, desde criança. Então assim, eu tenho um problema com dicção... melhorei bastante quando comecei a dar aula, melhorei bastante a postura, consegui me expressar um pouquinho melhor depois que comecei a dar aula. E nunca fui muito de estar envolvido no meio das coisas, sempre fui mais tímido na minha. Então talvez essa seja uma dificuldade. Na escola eu tive um trabalho sobre a época Medieval, que eu decorei, li, ensaiei a apresentação para o meu pai e para a minha irmã, e quando chegou na hora... eu fui falar e... por conta de memorização não conseguia lembrar mais, e eu sabia, eu sabia tudo! Só que aí o nervosismo de apresentar, peguei a folha, comecei a tremer, tremer... e não consegui

apresentar. Mas a professora sabia que eu era um bom aluno. Então a parte gramatical da coisa, eu conseguia ir bem. Só que quando era interpretação, faltava. Daí isso que, essa parte de falta de leitura, de não entender essa parte de contextualização, de não entender História, isso faz falta em alguns momentos. Quando eu pego um livro, começo a ler uma, duas, três páginas e paro, não consigo. Tinham disciplinas que traziam livros pra gente ler na escola e eu lia, entendia, viajava na História, me sentia o personagem, só que era obrigado. Mas não por vontade própria. Quando é, eu não tenho essa paciência pra ficar lendo. Se eu pegar um livro, vou ler quinze páginas e parar, eu não tenho essa paciência pra ler até o final. Isso faz falta nessa parte de argumentação, talvez nessa parte de abordagem histórica. É um obstáculo epistemológico que eu tenho e de certa forma não quero vencer, porque se não iria atrás. Claro, tem todos os fatores que acabam contribuindo: dia a dia, correria, cansaço...

E: Que interessante. Então tu pensa que a leitura, ela influenciou a tua relação com a leitura?

P2: Quanto mais você lê, quanto mais você rompe essa barreira, mais fácil pra você conseguir abordar outras coisas. Tem argumentos que você consegue contextualizar melhor em algumas situações. Tem alguns assuntos, quando eu tenho mais familiaridade, eu consigo trabalhar melhor. Tipo assim, eu pego o conteúdo de eletricidade, coisa que eu trabalhei no curso técnico da WEG, então eu tenho facilidade com a parte prática. Normalmente tem alunos do centro WEG, que os alunos já viram normalmente lá, mas é uma abordagem mais humana, tecnológica e prática. No eletromagnetismo, pra mim foi muito abstrato. Então pra trabalhar isso tem que ser muito visual pro aluno. Então quanto mais afinidade você tem, você consegue argumentar melhor, e até abordar melhor a História. Então, ao longo dos meus estudos, a História não foi muito atrativa pra mim, não sei se pela abordagem ou pela forma que fui exposto, ou pelo interesse mesmo do assunto. Então, a parte histórica... é importante?! É importante, mas nunca foi algo que me interessasse muito. Mas faz falta.

E: Tu comentou várias coisas interessantes... tu trouxe tanto essas questões que te preocuparam, mas tu comentou dessa questão da sua formação técnica. Tu tem formação no Centro WEG?

P2: Não. Elétrico Mecânica pelo Instituto Federal, antigo CEFET.

E: Ah, que legal! E tu acha que, porque, uma coisa que tá bastante presente na tua fala, é levar essa questão das aplicações tecnológicas e tudo o mais... tu pensa que isso contribuiu?

P2: Esse novo Ensino Médio que tão querendo colocar, de certa forma eu tenho que concordar, porque tem sala de aula que tem um certo problema com a maneira que o ensino está distribuído, como ele está montado. Por que? Os alunos chegam no Ensino Médio e querem trabalhar, muitos querem trabalhar. Então se você tem uma formação técnica, ajuda bastante. Só que a gente não pode deixá-los na formação técnica, só pensando no mercado de trabalho, sem ter uma visão ampla pra eles abrirem a mente deles. Eu sempre falo para eles abrirem a mente e estudar, senão vai ser um peão que o patrão domina e acabou, é só aquilo ali. Você vai pro mercado de trabalho e é só aquilo ali. Nada contra vocês fazerem o Centro WEG! Os alunos são bons, têm facilidade, não tem problema. Só que ficar se limitando àquilo ali e não procurar uma coisa melhor pra você abrir sua mente para os estudos, você vai ficar ali, com a sua mente limitada. Eu falei, o que vocês querem? Querem ficar trabalhando num lugar ganhando mil reais ou três, quatro, cinco, sete mil? Eu tô falando disso porque não tem como a gente não falar de dinheiro, a gente precisa. Mas a parte tecnológica da coisa, eu acho muito importante. Então, se esse novo Ensino Médio, não prejudicando a formação dos alunos nem a profissão dos professores, eu acho importante. Por que? Porque um país se desenvolve quando você desenvolve tecnologia. Se você fica só na parte teórica, você não avança. Se for voltar pra prática, como complementação, vai ser muito bem-vinda. Agora se for só pra cortar gastos e acabar com a parte humana da coisa, eu não concordo. Porque muitos, quando eu comecei a dar aula, falaram "traz mais prática", mais exemplo de utilização da Física. E a Física a gente utiliza basicamente em tudo, mas eles não percebem porque existem ramificações e você vai trabalhar com eletricidade, você vai trabalhar com a parte de eletricidade de Física; se você for um engenheiro mecânico, vai trabalhar com a mecânica da Física. Então, a Física é distribuída pra várias aplicações. Essa parte mais prática eu costumo chamar atenção. E se isso se voltar pro mercado de trabalho, não se esquecendo da parte de abrir a mente dos alunos, nesse sentido, é interessante.

E: Pela tua fala, assim, o que dá pra ir vendo é que, embora tu não trabalhe muito com essa parte de História da ciência, tu trabalha com esses aspectos de relação com conhecimento científico e a sociedade...

P2: Sim.

E: E o que na tua formação teve mais peso? Foi a tua graduação, ou a formação técnica que tu teve...

P2: Foi de tudo um pouco. O curso técnico é voltado pra sua formação técnica, é voltado para solucionar problemas, você pegar uma situação e resolver. E daí como você faz isso, e aproveita... e eu, eu acho que faltou um pouco, porque quando eu me formei eu não fui atuar na área técnica, continuei trabalhando na produção. Depois de um certo tempo fui trabalhar na área técnica com projetos, com projetos elétricos pra Petrobrás, pra um monte de coisa... pra Vale, enfim. E lá você aprende bastante essa parte de empresa, traz muito conhecimento direcionado, nessa área você conhece muito. Essas áreas que estão em alta agora de energia solar e eólica já eram trabalhadas na época antes dessa crise toda, na época da Petrobrás, e vendia muito, naquela época já estava se desenvolvendo. E agora tá muito mais forte. E a tendência é voltar pra essa área, parte eólica e energia solar. Então se você tem essa parte técnica, eles vão querer ir para o mercado de trabalho. É isso que a gente vê bastante. Então se ele vê alguma coisa que tem a ver com a área dele de interesse, eles participam mais. Se você fica com uma abordagem mais teórica, às vezes eles não querem. Aí se você traz mais alguma coisa do dia a dia, se você pegar alguma situação, falar "aqui em Jaraguá é possível um teto solar?". Aí eles vão questionar, vão participar, vão interagir. Ontem, por exemplo, os alunos foram numa apresentação, e retornaram faltando trinta minutos pro fim da aula. Aí a gente teve uma conversa, e nessa conversa, tem um aluno lá, que é extremamente bagunceiro, indisciplinado. Mas daí ele começou a interagir comigo, a participar, falando do professor de Geografia, sobre assuntos como terra plana... tem momentos na aula que a gente viaja, sai um pouco da Física e fala de outros assuntos, e eles gostam de conversar, interagir, questões de clonagem. Se você trazer esses diferentes aspectos eles vão interagir melhor do que se você trazer só o conteúdo.

E: Que legal. Agora, deixa eu ver. Na tua Educação básica, tu lembra se os teus professores tratavam esses aspectos de História, Filosofia e Sociologia da ciência?

P2: Eu acho que sim. Eu me lembro pouco porque me mudei muito de escola. Me mudei de uma cidade para outra, e os meus pais se separaram, e aí acabou prejudicando de certa forma a nossa formação. Do Ensino Médio eu me lembro de pouca coisa, porque eu me mudei de Curitiba pra cá, de cá para Foz de novo, então

assim... eu não me lembro muito, mas os professores abordavam sim, a parte histórica. A parte da Física e ciência no fundamental eu não me lembro muito bem, porque geralmente os professores de ciências são professores de Biologia...

E: E eles abordavam as questões de ciência em Biologia mesmo?

P2: Não. A parte histórica era a questão da evolução daquelas Eras Paleozoica...

E: Ah, que daí já era um resultado da ciência, né?

P2: Sim, fora isso eu não lembro da disciplina mesmo... da disciplina assim, eu lembro que isso foi trabalhado. O meu fundamental foi forte, foi bem forte.

E: Que legal!

P2: Só que eu acho que a minha parte de Física foi fraca.

E: E tu lembra que se os professores que tu teve de física trouxeram isso? Pode ser de Física, de Química ou de Biologia, de ciências no geral. Se eles trouxeram questões históricas...

P2: Se eles trouxeram questões históricas. Meu Deus...

E: Não lembro?

P2: Não lembro... Ah, eu sei que mais a parte prática, de Química e realizações. A questão de medidas, essa questão sim. Mas a parte histórica mesmo eu não me lembro.

E: Tu costuma acessar materiais, tipo... textos, vídeos, documentários que tratam de História, Filosofia e Sociologia da ciência?

P2: Não.

E: Não?

P2: Não. Eu pego assim, mais o conteúdo que eu tenho uma relação de conteúdos mínimos e pego o livro didático. E daí tem uma relação de conteúdo. Mas por exemplo, no livro didática, conversando com outros professores de Física, tem uma parte de cinemática que deveria ser retirada do primeiro ano e ir direto para dinâmica, indo para a coisa mais prática. Na minha visão, vetores deveriam ser trabalhado pelo professor de matemática, pois o professor de matemática que vê decomposição de vetores, explicando toda a parte vetorial e daí depois a gente vai direto para dinâmica. Daí sim, quando tiver as relações de vetores, o aluno já sabe. Senão a gente perde muito tempo. Porque se você ver os conteúdos que tem naquelas orientações e dos livros didáticos é muita coisa pro pouco tempo que a gente tem. E fora isso, os outros fatores que atrapalham o rendimento das aulas que a gente tem...

Mas essa parte de conteúdo tinha que ser mais otimizada, essa parte de acessar os materiais. Mas isso é mais com o conteúdo, às vezes a gente faz recorte, a gente selecionada alguns conteúdos, porque não dá pra abordar tudo. Se precisar ver alguma coisa, a gente vai ver uma videoaula, ver alguma coisa... um experimento, procurar uma explicação melhor, porque às vezes os livros não trazem. Às vezes você tem um livro que faz uma abordagem mais conceitual, mais teórica e outros são melhores para exercícios, e daí experimentos dificilmente tem em livros didáticos. Eu não participei do PIBID, e eu sinto falta dessa parte de experimentos do PIBID, porque quem fez e soube aproveitar conseguiu reunir essa parte. Eu tenho trabalhar mais o conceito, e daí eu vou para os exercícios. Mas a parte de histórica e relações históricas, não. A não ser que seja os trabalhos ou pra falar do cientista. Eu separo bem o trabalho, pra ficar bem claro. Não cobro isso em prova, a não ser sobre geocentrismo... como era, qual o modelo... daí eu faço essa relação. Mas não em todo esse conteúdo, não consigo fazer em todo o conteúdo.

E: Sim, com certeza. Bom, acho que era isso. Tem algum aspecto da tua vivência fora que tu queira comentar? A gente vai falar da tua prática agora...

P2: Não, não.

E: É isso? Então tá bom. Então sobre a tua prática, tu já falou várias coisas que a gente vai conseguir aproveitar muitas delas, que prescrições curriculares tu usa pro teu planejamento? Tu comentou desses conteúdo...

P2: Basicamente o que a gente usa é o livro didático.

E: O livro didático?

P2: Sim... vejo o livro, consulto vários sites, e daí alguma coisa que a gente não lembra, consulto uma vídeo aula pra conseguir contextualizar, pra conseguir voltar dar aula... porque a nossa formação não permite que a gente tenha em mente todo o conteúdo pra chegar na sala de aula. Eu acho que às vezes a abordagem é superficial, alguns temas descontextualizados também, e que você só vai pegar mesmo quando for professor e tiver que dar aula, que é quando a "chapa é quente", falta, e você vai ter que segurar. Então, a gente não lembra de tudo que foi visto. E o livro didático é o suporte básico pra quem tá iniciando. Você tem o livro didático, e não utiliza só eles, tem vários e vários sites digamos assim, que você consegue pesquisar.

E: Tem alguma legislação ou orientação que tu utiliza, se tu utiliza o PPC da escola, ou se tu utiliza alguma norma estadual?

P2: Isso aí, assim... tem a proposta curricular que sempre é trabalhada nas formações iniciais, tem o PP que eles falam o que é pra fazer, a questão e projetos e tal, ou não fazer... são mais essas orientações conforme a legislação. Agora tá meio que caindo por causa da BNCC, agora, trabalhar a parte de... como que é o nome... conhecimentos, não, ah, esqueci o nome. Não estão mais ali àqueles objetivos, mudou o nome. Não é nem currículo.

E: A base?

P2: É, sabe os focos do que se está aprendendo...

E: Os itinerários formativos...?

P2: Não, eu queria usar o nome correto que eles colocam. É, as competências. É mais por isso.

E: Ah, sim. Tu utiliza isso?

P2: Eles começara, a cobrar. Agora, uma coisa é o planejamento no começo do ano... ou seja, tudo aquilo que você vai trabalhar. Tem ou não tem a vivência em sala de aula, dificilmente a gente vai conseguir montar um planejamento de aula. Às vezes se faz um planejamento só pra ter. Se alguém questionar, tem no papel. Mas se de fato aquilo ali vai ser cumprido, seguido, é outra História. No começo do ano também, trouxeram aqueles artigos que eles tiraram não sei de onde, com as orientações de conteúdo mínimo, e daí eu tava trabalhando direto com a dinâmica. "Não, todos os professores têm que trabalhar isso aqui. Se for em outra escola, é a mesma coisa". Só que a gente sabe que aquilo ali passou... chato! Aquilo ali deveria ser trabalhado no nono ano.

E: Aí tu não utiliza esses...?

P2: Aí eu voltei. Só que assim, é cansativo, aí você fica trabalhando com plano inclinado, essas coisas, composição de força, o ano inteiro, e você não vai conseguir avançar. Então assim... tem as orientações passadas para a escola, tem que seguir, como seguir o planejamento, mas só que agora eles tão fazendo conforme a BNCC, com as competências.

E: Aham. E o que tu usa disso? Tu usa alguma coisa, monta o teu?

P2: Sim, acabo usando, mas não dessa maneira que eles querem. Por exemplo, eu tenho as competências aqui. Vamos trabalhar isso aqui, beleza. Não tem. No dia a dia, com a nossa carga horária, não tem como fazer isso. Não tem.

E: Aham...

P2: A gente trabalha pela prática, pela prática dos outros anos anteriores. Mas pra quem tá começando a dar aula é importante, é importante você ter essa estrutura como base. Mas é difícil, dificilmente você vai conseguir. Se você der dez horas de aula, beleza. Você vai ter tempo, você vai dar uma super aula. Você vai conseguir se planejar, estudar, beleza. Agora se você tiver quarenta horas de aula pra dar, fora a hora atividade, você não vai conseguir fazer isso. Você vai pegar pelo que tem de conteúdo. Por exemplo, ah, eu tenho que dar, Leis de Newton. Você vai dar a primeira, segunda, terceira Lei de Newton, introduzir a parte teórica. E como vou fazer isso? Você não vai se preocupar com competências, não dá pra colocar no papel. Lá no dia a dia você vai perceber isso, mas não no papel, não tem como fazer isso.

E: É, claro... a questão do tempo acaba entrando mesmo...

P2: Não tem como...

E: Quando tu tá trabalhando com História, Filosofia e Sociologia da ciência... quando digo isso é mesmo até quando os alunos vão pesquisar, ou do heliocentrismo ou do geocentrismo... como que tu planeja essas atividades? Que materiais tu acessa?

P2: Eu costumo pegar e me orientar pelos conteúdos, eu pego o livro e olho o tempo que a gente tem que a gente ficou em cima do conteúdo já, e vejo se está sendo produtivo. Às vezes você tá ali em cima insistindo e não tá tendo resultado, aí é melhor mudar, acabou aquilo ali, não vai ser útil, ele não vai conseguir. Precisa ter essa base, porque às vezes falta lá na frente. Só que eles são muito momentâneos. O que você ensinar aqui, você vai ver depois. Se você voltar aqui, ele vai lembrar só momentaneamente. É isso que a gente faz em sala. Então, eu uso o livro didático e alguns sites confiáveis que a gente utiliza pra trazer uma contextualização e exercícios. Só lê de novo a pergunta pra mim, por favor.

E: Que era como que tu planeja essas atividades usando História, Filosofia e Sociologia da ciências.

P2: Ah sim. É que muitas dessas atividades, com o passar dos tempos, você pega as mesmas e vai trabalhando de formas diferentes. Outras não, com o passar do tempo você vai tendo novas ideias. Opa, isso aqui posso fazer de maneira diferente. E pra mim, assim, se olhar lá o plano curricular, tá no papel. Mas eu não fico olhando e seguindo tudo à risca. Às vezes eu faço na hora. "Ah, dá pra trabalhar isso aqui". Eu meio que faço de forma espontânea. Vamos trabalhar isso aqui? Então dá pra trabalhar. Mas nada de papel, nada de papel...

E: Sim, até porque isso toma bastante tempo...

P2: Sim, e eu não tenho. Ah, vi esse tema aqui. Legal. Radiografia. Questão de radiografia, ressonância, ah, você trabalha: pra que serve, qual a função? Que nem eu falei, se você olhar a minha parte se volta mais pra parte tecnológica e exemplificação. Porque, no primeiro ano que eu dei aula, faltou isso e os alunos questionaram essa parte de exemplo. Então, querendo ou não, eu sempre tô usando exemplos.

E: Sim... como é que tu avalia essas tuas atividades pra saber se foi bom, se foi ruim, o que tem que mudar, e tal?

P2: Assim, eu não utilizo nenhum instrumento pra falar se é bom, é mais intuitivo. Ah, deu certo... porque o retorno dos alunos que dão a atividade, se eles interagem, isso depende da comunidade, depende de cada aluno. Depende da comunidade, e também cada aluno é diferente. Tem aluno que vai fazer tudo que você falar ele vai fazer, vai interagir. Daí você se pergunta: será que tô certo ou tô errando? Mas colocar no papel, não, não. Por que? Na outra escola deu certo e aqui não deu, o que faltou, o que tá errado? A gente também se questiona isso, no subconsciente, a gente se pergunta... não tá certo, então o que eu faço?

E: Legal... então tá sempre refletindo...

P2: Exatamente. Nessa parte aí eu me cobro muito. Não sou uma das pessoas mais organizadas pra ficar colocando tudo no papel, mas eu tenho o compromisso comigo mesmo, de me cobrar, de perguntar pra mim mesmo. Será que eles tão compreendendo? Será que tão me entendendo? E também tem o retorno dos alunos, né. Eles acabam falando. "Ah, esse professor não sabe dar aula", "ah, esse professor e aquele outro..." eles ficam questionando. Então às vezes você faz uma pergunta pra um ou outro pra ver o que eles tão achando, e também você escuta nos corredores os alunos falando bem. Então, sabe, às vezes eu me cobro mais do que é, porque os alunos falam, eles não mentem nesse sentido. Se você tá dando uma porcaria de aula, se você está sendo chato, eles vão falar. Muitas vezes não vão falar pra você, vão falar pra outros, mas chega até você. E não tem chegado nada, então é porque as coisas tão indo. Mas essa parte de organização é importante. Realmente, é importante pra quem tá começando. Se você conseguir ter organização, pegar e fazer esse levantamento e descobrir o que pode ser melhorado, você vai melhorar. Cada ano que você muda, tem mais experiência pra lidar com isso, com conflitos e toda essa situação.

E: É... deixa eu ver. Ah, que atividades tu usa quando tu vai trabalhar esses elementos, seja de Filosofia de ciência, seja História...? Tu falou de organização de grupos... que mais? Se tiver mais...

P2: Cada ano você muda a atividade que você passa. Às vezes você passa um trabalho escrito pra poder abordar alguns temas. Não adianta pegar e trazer, que nem na outra escola, eu peguei esses temas de Geografia, questões de ressonância para trabalhar, porque as pessoas passam a saber melhor da existência dessas questões. Agora a parte histórica não é o meu forte em trazer essa abordagem, mais essa coisa do dia a dia. Que nem, aconteceu alguma coisa. "Viu lá, aconteceu essa coisa no nosso país nesse momento" é mais essa parte momentânea que tento trazer pra sala de aula. Quando eu faço questionamentos, aplico um questionário no início do ano que é sobre o que ele sabe sobre tal coisa, o que ele espera da disciplina, o que eles vão ver, faço tipo um diagnóstico no começo do ano. E começo a contextualizar no começo do ano como a ciência se constrói, que ela é linear, e muito conhecimento foi descoberto por acidente... Porque aí quando a gente entra em um conteúdo, uma tecnologia específica que foi desenvolvida... por exemplo, o Raio X que foi descoberto, a gente vai trabalhar essa parte histórica...

E: Não é o plano de fundo?

P2: É a parte momentânea, daquela situação, sobre aquele fato específico, não sobre o que tava acontecendo no mundo...

E: No começo do ano então tu comentou que inicia tratando dessas questões? Daí como é que tu trata isso, tu leva uma exposição oral...

P2: É dinâmica.

E: Dinâmica?!

P2: Eu faço dinâmica. Pego um papel, peço pra eles colocar nome, um desenho. Eles vão tentar decifrar um desenho a partir de orientações que um vai estar passando pro outro. Por exemplo, tem um objeto aqui. Você coloca o nome ali e tem que desenhar esse objeto...

E: Ah! Que legal!

P2: (...) Aí você dá um nome e você vai ter que falar. Na verdade, é o contrário. Eu dou um objeto e a pessoa vai ter que dar as orientações pro outro sem falar o que é. Aí ele vai pegando e vai fazendo. "Ah, vai usar um quadrado? Um triângulo? Faz dois riscos pra cá... volta pra lá, duas bolinhas aqui..." e depois a gente vê como saiu. E daí eles olham e se estragam de rir, porque o desenho sai totalmente diferente do

que o outro queria. Aí depois a gente troca os pares e faz o inverso. E daí a gente contextualiza. Pergunta, o que foi mais fácil? Comandar ou ser comandado?

E: E o que tu trabalha?

P2: A questão do professor. O que o professor tá passando e o que o aluno tá aprendendo. O que o professor tá falando às vezes não é aquilo que você tá entendendo. Essa relação e essa questão da ciência. Às vezes as coisas que aconteceram errado não eram temas específicos. Vou abordando temas, perguntando e eles vão respondendo, ou eles lêem aquilo ali, essa parte ali do conteúdo específico, e daí eu vejo as relações que eles fizeram com a ciência. Porque muitas coisas foram descobertas por acidente, nada é linear, é uma evolução constante e de certa forma é linear, mas não em sequência. Tem os passos, que às vezes demora, e eu falo também que a gente hoje em dia estamos mais como reprodutores do que como descobridores de conhecimento. **E:** São vários aspectos que tu usa.

P2: São vários aspectos. Como eu falei, você vai tendo esse insight de, posso trabalhar aqui, posso modificar ali. No ano que vem provavelmente você vai ter muitas outras ideias, mas é um desafio, porque você tem o novo Ensino Médio, e a gente que tá nessas escolas sem trabalhar com projetos é totalmente diferente. Então, todo ano a gente tá aprendendo, e se você tem essa noção de que pode melhorar e aprender, você melhora e consegue. E eu falo pra eles. Por que a gente tá com um Ensino Médio ruim? Por que eles saem semianalfabetos? Porque não depende só da gente, depende do Estado, do pessoal que quer índice de aprovação.

E: A gente falou então das atividades que tu usa, deixa eu ver. Tu inclui esses elementos, seja de como funciona a ciência, isso de ser linear e não ser, tu inclui a História nessas tuas avaliações dos estudantes pra avaliar eles?

P2: Não, essa parte aí não. É direcionado ao conteúdo. Às vezes essa abordagem teórica, mas assim, só se tiver a ver com o conteúdo, se o conteúdo permitir. Por exemplo, se eu pegar os modelos atômicos, daí você consegue trabalhar isso. Tô falando de Química, daí, que não é minha formação. Então, depende muito do conteúdo.

E: Mas aí você consegue, né...

P2: Sim, sim. A gente consegue. A questão de como era o modelo, você consegue pegar e abordar um pouquinho mais a parte histórica. Não totalmente, cem por cento, mais aí a gente consegue abordar um pouquinho mais. Porque aí o livro,

dependendo do livro didático, você consegue fazer uma leitura, uma discussão... então isso a gente consegue.

E: Legal! Então, tu comentou que eles fazem, os alunos fazem a apresentação de um cientista, e isso é uma avaliação também?

P2: É uma avaliação também, é avaliativo.

E: Então tu usa essas apresentações, às vezes tu discute quando é pertinente o assunto nas avaliações escritas?

P2: Sim, às vezes eles vão construir, às vezes vão fazer apresentações, às vezes vão fazer um outro modelo atômico para entender a matéria. Aí eu faço relações com filmagens, com desenhos. Falo do Capitão Planeta. Muitos não sabem, não conhecem, que na época eu era criança. Falo "Já viram o filme? Elemento Terra, Fogo, Água e Ar que seriam os elementos formadores da Terra". Aí entra Aristóteles e o resto... então depende do conteúdo em si. Dependendo do conteúdo não dá pra fazer essa parte História, essa relação.

E: E como é que tu sabe se dá ou não dá pra fazer essa relação? Normalmente tu olha pelo livro didático?

P2: Eu olho pelo livro, por que eu não consigo ficar lembrando de cabeça. Então, pelo conteúdo que eu vou trabalhar, alguma a coisa a gente consegue. "Ah, já viram isso aqui em algum filme?" sobre a questão do som, explosão, os efeitos usados e tal, mas às vezes tá errado fisicamente a situação. Então assim, essas questões a gente costuma trabalhar. São pontos específicos dependendo do

conteúdo. Então depende muito do conteúdo do livro que a gente passa.

E: Sim, legal. E como que tu percebe os estudantes, como que eles se relacionam quando tu traz essas questões de História, Filosofia e Sociologia da ciência?

P2: Essa parte filosófica e sociológica da coisa, a História eu talvez não saiba tanto, mas a parte filosófica e sociológica eles gostam. Eles gostam de debater, gostam de levantar polêmica e discutir. Eles gostam de colocar o ponto de vista deles "ah, defender aquilo, e aquilo outro" fazer essas relações. Um professor que trabalha com isso ele consegue ter essa relação e discutir. Então às vezes eu proporciono essas rodas de conversa, pego os temas específicos ou coloco temas que eles querem abordar e daí a gente fica trabalhando isso aí. Nessa parte aí, eu faço. Só que não é sempre assim. Pego um tema que eles queiram trabalhar e a gente vai

trabalhando vários aspectos do conteúdo, que às vezes foge um pouco do currículo, mas tem a parte humana ali. E daí a gente consegue abordar e discutir.

E: Legal, legal. E o que tu percebe que isso contribui para a formação deles? Quando eu falo formação não necessariamente eu falo a longo prazo, mas tu percebe que isso muda algo na formação dele, isso muda?

E: Então, tem a questão assim, como eu falei... tem o aluno que ele não se interessa em fazer muito, aí quando você tem essas discussões teóricas, aula de conversação, eles participam mais, então tem que ser interessante pra eles, algo da vivência deles, aí eles conseguem interagir melhor realmente. Nesse sentido, eles vão participar, vão questionar, fazer essas relações. Então isso é importante.

E: Então em termos de habilidades que eles desenvolvem, tu acha que eles conseguem relacionar mais as coisas?

P2: Eu coloco assim, como eu falo. Se eles conseguem pegar o conteúdo, eu sempre coloco os critérios de avaliação, o que eu quero. Eu dou uma parte enigmática pra eles fazerem, várias atividades diferenciadas. Eu faço bastante atividade diferenciada, bastante. Daí eles podem perguntar, "mas o que isso tem a ver com o conteúdo?". Mas não é só isso que eu tô avaliando. Tô avaliando seu compromisso de entregar, sua organização, criatividade, raciocínio lógico... Então, eu falo pra eles. Não é só isso. Porque em uma entrevista de emprego você precisa. Você vai fazer uma carteira de motorista, você precisa fazer o psicotécnico. Tem seu histórico escolar, é importante. Como que tá seu histórico? Dez, dez, dez... dois. O que o psicólogo olha?! Você é uma pessoa... como a sua tendência é diminuir? Se eu faço produção de cem peças por dia, eu faço as cem peças e daí não vou mais trabalhar. Enquanto tem pessoas que foram de cinco, sete à nove... então a pessoa tá evoluindo. Eu faço essas relações da parte pessoal de construção e da vida social deles em sociedade. Essa parte que eu trabalho bastante. E quem dá oportunidade, quem dá lado, e principalmente as meninas, os meninos são muito imaturos ainda, a não ser aqueles que já estão trabalhando, aí eles conseguem pegar e ter um relacionamento melhor. Mas mesmo assim, são adolescentes, então tem momento de "zoeira" de, sabe, de bagunça. Enquanto que as meninas são casadas, estão em relacionamentos, muitas tem até filhos. E a maioria das meninas são mais cabeças no sentido de fazer as coisas e relacionar, conversar, e eu converso sobre tudo com elas. Então assim, além de eu passar o conteúdo, da atividade, tem gente fazendo... então, tem esse momento. Eu sento, e converso. Desde continuar estudando, não ter

filhos, eu falo sobre isso, eu falo abertamente sobre isso, porque acaba atrapalhando. O porquê de se formar, de ter um bom emprego. Saia de Jaraguá, não fique aqui. Aqui você com a mente muito pequena. O pessoal de Jaraguá acha que aqui é cidade grande e não é. Aqui tudo que o patrão coloca acarreta... Eu falo bastante sobre a parte política, a parte política eu fico questionando, vocês têm que pensar! Pensar, pensar, pensar... eu trabalho muito isso. Eu falo pra eles. Como que eu vou doutrinar?! A gente tem trinta, quarenta alunos, como que eu vou doutrinar? Mas uma coisa que eu posso fazer é uma 'lavagem cerebral', digamos assim, é fazerem vocês pensar e não se conformarem com a vida. Vai fazer medicina, vai fazer psicologia, vai fazer farmácia, vai fazer alguma coisa.

E: E tu vê que eles começam a questionar também?

P2: Sim, muitos querem, muitos querem. E depende também do contexto familiar onde ele tá inserido. A questão familiar ajuda bastante a eles terem um perfil de estudo melhor.

E: Legal. Tu quer comentar mais alguma coisa sobre a tua prática?

P2: Assim ó, eu faço bastante atividade diferenciada. Pelo o que os alunos colocaram, até me surpreendi. Às vezes você acha que as suas aulas vão ser monótonas, quando você se permite se cobrar assim... Mas será que tá legal? Não mandei fazer nenhuma atividade experimental, nem no laboratório... Não sou muito de ir pro laboratório porque não tenho recursos. Não tem como. Às vezes você pede e eles não trazem. A escola não tem recurso. Então, tem espaço, mas quando tem espaço não tem os equipamentos. Aí, tipo, material pra fazer uma reação, material pra fazer um experimento em si, não consigo. Porque dependendo da comunidade não tem dinheiro, e eu também não vou trazer porque não consigo tirar do meu. Então eu passo simuladores orbitacionais, passo alguma coisa, e as atividades diferenciadas. E a diretora falou pra mim, e os alunos também falaram, daí você vê que é verdade, que eu sou o professor que mais faz atividade diferenciada, e daí tem professores de Biologia, levando em laboratório, fazendo viagens, e eu não fiz nenhuma viagem, e eles falando bem... e não tem nada a reclamar... e eu fiquei surpreso, porque às vezes você se cobra demais, e isso é bom. Porque você não se contenta. Você fala, ah, preciso melhorar isso aqui, preciso mudar isso aqui. Você se auto avalia e isso faz bem. Já me falaram assim "você é corajoso de dar um papel para os alunos fazerem a auto avaliação deles e a sua também". E daí eles colocaram o que poderia ser mudado, dando opiniões. Mais experimentos, menos experimentos,

mais exemplos... então assim, se você fizer essa avaliação você consegue melhorar. Eu ouvi críticas, e se tiver críticas, você precisa engolir aquilo ali, mastigar, porque sei que me ajuda a melhorar.

E: Que legal. Então é isso. A gente falou sobre a sua prática, vamos finalizando a entrevista. Tem alguma coisa que tu gostaria de falar sobre utilizar a História, Filosofia e Sociologia na ciência do ensino?

P2: Que nem eu tô falando... essa parte de História é bom pra você contextualizar melhor, pra você ter mais poder de convencimento, pra fazer mais abordagens e relações. É realmente importante. Agora na nossa formação teve. Agora, como eu falei, depende de cada um. Se você não tem afinidade com aquilo ali dificilmente você vai utilizar, mas faz falta nesse sentido assim, você conseguir abordar e fazer relações. Minha explicação é assim: eu explico o conteúdo, é direcionado. Entendeu? Não entendeu? Beleza. Volto, explico quantas vezes for necessário, mas não tem toda aquela contextualização por trás. Não é o foco principal. Só que as minhas aulas eu tento fazer várias atividades diferenciadas, várias abordagens. E às vezes alguém pode perguntar "ah, o que tem a ver com o conteúdo?" mas não é só o conteúdo, é toda a formação. Conforme a base curricular a gente tem que avaliar o aluno no contexto geral, com tudo. A gente tem aluno de várias formas. Tem aluno com deficiências Físicas, com dificuldades de aprendizagem, a gente tem aluno de várias formas. Então a gente tem que tentar adaptar e arrumar um jeito deles fazerem isso aí.

E: Tu falou muito de formação humana. Tu entende que trazer esses projetos da Filosofia e Sociologia da ciência, História da ciência, tu acha que isso contribui para a formação humana deles?

P2: Eles tão numa época onde muitos estão depressivos. Várias situações no dia a dia que a gente fica sabendo no conselho de classe. E nesse aspecto é inato pra mim. Me aproximar e perguntar pra pessoa "O que tá acontecendo?", e eu vou dar um exemplo. Eu dava aula no [nome omitido para preservação de identidade], e tinha uma menina sentada no fundo, não fazia as coisas, ficava lá, e eu falava "Faça as coisas! Vem aqui sentar na frente, você vai fazer as coisas, vem. Vem! Faça as coisas". Comecei a questionar "Por que você não quer fazer?" e comecei a questionar isso. Virou um dia a coordenadora pra mim e disse que eu não era um professor comum. Eu falei "Como assim?". A coordenadora me falou que ela tem depressão, e disse "E aí você veio e foi perguntar pra ela o que tava acontecendo, foi a única pessoa

que perguntou pra ela o que tava acontecendo" e eu nem sabia. E não foi nada demais, mas assim, ela mudou, de um foi pra nove no segundo trimestre. E aí eu fui conversando, perguntando se ela estava fazendo acompanhamento ainda, perguntado como ela tava, se ela tava legal, então assim... eu me preocupo muito com essa parte. E eu dou aula em várias escolas. E aí você vê. No [nome omitido para preservação de identidade] (...). No mês passado eu estava extremamente estressado, mal, e aí os alunos perceberam isso, me deram uma caixinha de bis, me deram uma cartinha e na cartinha tinham frases de incentivo, dizendo que queriam que eu ficasse até o terceiro ano com eles. Então, bem ou mal, eles vão falar de você e do seu trabalho. Eu tenho essa autocrítica de que sempre pode ser melhor, sempre pode ser melhor. Eu não trabalho com projetos, queria trabalhar, mas também depende do perfil do público. Mas assim, se eu falar da minha formação como um todo, não acho que foi a melhor. Seja pela minha parte de buscar mais, por outros momentos de ter sentido falta de alguns conteúdos, poder ter buscado mais, mas a prática te faz melhorar muita coisa. E se a gente sair pensando que o curso de formação nossa é o que te dá suporte, não é. É o diploma, é o momento que você vai estar ali de passagem, e você vai ver o que tá de errado e aquilo que faltou realmente pra gente poder competir e ser melhor como professor na parte da formação realmente. Mas o professor se faz em sala de aula, e vai de cada pessoa. É sempre assim. Você que tem que querer mudar, você que tem que querer fazer. E além disso, tem a parte humana. A parte humana é muito importante é muito importante pra mim. A parte histórica eu não tenho muito em mim, mas a parte humana sim, de acolher, incentivar, e eles sabem disso e percebem e esse é o retorno que eu tenho. A gente consegue ver.

E: Legal, legal. É isso. Tu quer comentar mais alguma coisa antes de terminar e avaliar a entrevista?

P2: É isso. De maneira geral não considero que tive o melhor curso de formação de Física, não considero realmente. Acho que tem muitas pessoas que podiam ter sido melhores, muitos professores que prejudicaram a formação devido a diversos fatores, então eu acho que faltou mais formação de conteúdo, formação humana, como professor, como ser professor, algumas disciplinas ajudaram bastante. Mas eu acho que a parte da Física deixou a desejar, eles não sabiam como montar o curso, acho que hoje deve estar muito melhor. Quem tá saindo deve estar muito melhor. Claro que tem a questão da base curricular do novo Ensino Médio. Minha

Física foi fraca, a gente se bate na questão de matemática. Eu vejo isso pelo próprio concurso público. Os alunos que se formaram na nossa época, poucos conseguiram passar em concurso público. Eu vou falar... o Robson, Sandro e Michele. Três que passaram ali. E da parte de vocês já tem mais gente que passou no concurso, então assim, com o passar do tempo foi melhorando. Então querendo ou não isso acabou prejudicando, e depende de a gente correr atrás pra ir melhorando. Você não sai professor dali você não sai professor, você vira professor quando começa a dar aula.

E: E continua aprendendo né...

P2: Se você quiser, porque tem gente que não quer.

E: E como é que tu avalia essa entrevista? Como tu se sentiu?

P2: Eu pude colocar um pouco das minhas vivências, das minhas experiências, aquilo que realmente eu posso contribuir, aquilo que eu tô fazendo efetivamente, e aquilo que faz falta nas minhas abordagens que com certeza com o passar dos anos vão ser melhoradas. Então assim, se você se conforma com a situação que tá, você não vai evoluir. Então você sempre tem que estar se cobrando pra evoluir. Eu acho que daqui uns cinco anos com certeza, aquilo que eu pensava antes, vai mudar. Aquilo que a gente pensa e discute hoje vai mudar. São experiências. Com o tempo, você vai melhorando, se você quiser, porque tem gente que não quer. Então, eles precisam dessa parte humana, precisam do conhecimento técnico pra conseguir evoluir com a sociedade, e parte histórica é importante pra saber como você evoluiu...

E: Claro, claro. Eu não tive observação ainda, mas se eu tiver eu posso ver as tuas aulas pra ver como tu pratica isso? De repente tu escolhe as aulas, né.

P2: Sim, a gente vê bem certinho. A gente tá no período final. Mas a gente pode marcar certinho e vê se dá pra você assistir a aula, sim.

E: Legal... então vamos terminar por aqui.

APÊNDICE I – Respostas da Professora 3 (P3) ao Questionário

Questionário respondido à mão pela professora, momentos antes da realização da entrevista. Abaixo foram transcritas suas respostas da mesma maneira que foram escritas. As informações do sujeito foram omitidas para preservar sua identidade.

1. Em que medida você se sente familiarizado(a) com o tema História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

| | | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco familiarizado | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | Muito familiarizado |

2. Qual o seu grau de interesse por assuntos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco interesse | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | Muito interesse |

3. Quão importante você considera a utilização de elementos de HFSC no ensino?

| | | | | | | |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco importante | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | Muito importante |

4. Em que medida você se sente preparado(a) para utilizar elementos de HFSC em suas aulas?

| | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco preparado(a) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito preparado(a) |

5. De que forma você considera que a utilização de HFSC no ensino influencia o interesse dos alunos por assuntos de Física?

| | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Diminui fortemente | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | Aumenta fortemente |

6. Para você, com que finalidades se poderia utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) no ensino da Física?

Para melhorar a relação entre professor e aluno, motivar os estudantes em relação a importância da ciência e suas aplicações, a visão dos estudantes em relação a construção e contextualização da Ciência na sociedade.

7. Para o tratamento de quais tópicos conceituais você costuma utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

- Nenhum
- Mecânica Clássica
- Eletromagnetismo

- Termodinâmica
- Física Ondulatória
- Física Moderna e Contemporânea
- Astronomia

8. Caso você NÃO utilize elementos de HFSC em suas aulas, explicita: quais as razões para tal escolha/quais os condicionantes que impossibilitam tal prática?

(Deixou em branco)

9. ESPAÇO LIVRE: escreva aqui caso haja algo relevante sobre o tema que não foi contemplado e/ou deixe comentários, críticas e sugestões sobre o questionário!

Parabéns pela pesquisa! É muito importante mostrar o meu trabalho e espero motivar outros professores por meio das minhas vivências de formação e atuação profissional, assim como sua pesquisa estar abrindo novos horizontes ao se pensar no Ensino da Física e das Ciências em geral.

APÊNDICE J – Transcrição da Entrevista com Professora 3 (P3)

E: Então, a entrevista tá organizada em cinco blocos. O primeiro é só uma visão geral do assunto pra falar sobre... o segundo é sobre a graduação, o terceiro é sobre as tuas vivências fora da sua graduação, pode ser escola a escola básica, a pós-graduação. Aí se tu tiver qualquer outra vivência é nesse espaço que tu pode falar... E o último é sobre a tua prática, tu atuando como docente, aliás, o penúltimo... O último é uma finalização, pra tu falar da entrevista e tudo o mais. Tu quer perguntar alguma coisa?

P3: Não. Só vai me ajudando a lembrar das perguntas.

E: Com certeza! No fim de cada bloco eu vou perguntando se tu tem alguma coisa a acrescentar. Então, todos eles terminam com isso. Tu pode falar um pouco sobre as tuas ideias de tu utilizar História, Filosofia e Sociologia da ciência na Física?

P3: Bom, já vou falar usando o exemplo do projeto que a gente tá trabalhando no [nome omitido para preservação de identidade]. Eu trabalho ali no [nome omitido para preservação de identidade], e ali no [nome omitido para preservação de identidade] a gente tem um grupo. Tem dois tipos de Ensino Médio. O regular e o EMIT. Esse EMIT já vem com a proposta das competências do novo Ensino Médio. Então, eles trabalham integrado, ficam o dia todo na escola, e eles tem vários projetos de vida... Tudo que tem dentro das competências já tá incluso ali naquele Ensino Médio. Eu dou aula pro ensino regular, mas a gente traz algumas coisas, fazendo parcerias, tentando unificar as duas modalidades do Ensino Médio (EM). Então nesse EM aqui, regular, a gente tem um projeto interdisciplinar onde todos os professores trabalham juntos, chamado "Multiletramento", e nesse projeto a gente tá trabalhando a parte histórica de uma determinada década. Então cada turma de Ensino Médio tem uma década, começa de 60, da década de 60, até a década de 2010. Daí ali dentro todos os professores têm que trazer elementos, eles têm que pesquisar e fazer um documentário sobre aquilo, sobre a parte histórica e filosófica daquela década, mais especificamente dentro de cada disciplina. Dentro da minha de Física, eles têm que trazer da música, a parte da explicação do som, das ondas sonoras. Mas também a parte das leis da Física que vão surgindo, tudo que vem sendo feito dentro daquela década. Ao mesmo tempo que você trabalha a parte histórica, você trabalha a parte conceitual, você tem que estar associando com aquele momento histórico e filosófico daquela década, as tendências daquele momento. Então tá sendo uma experiência

bem legal. Aí no final eles tem que, a gente acaba juntando vários pontos pra unificar tudo, e eles vão produzindo um documentário onde eles conseguem apresentar um relatório escrito. Então não vai ser um trabalho onde eles copiam e colam coisas da internet, eles têm que internalizar aquilo ali, pesquisar, ir atrás, ir a fundo e montar esse documentário.

E: Vocês já fizeram isso em algum ano, ou esse é o primeiro?

P3: Esse é o primeiro.

E: Ah, que legal.

P3: Daí no dia 31 de outubro eles vão fazer as apresentações dos documentários para toda a escola. Atividade bem diferente.

E: Nossa, que demais! Muito legal.

P3: Eu tô gostando bastante, a gente acaba se encontrando bastante com outros professores. Tira um tempinho ali da hora atividade. Daí tem lá a professora que é responsável por juntar todo mundo, todos os professores, a professora de inglês. Então ela tá escrevendo o projeto... ele é todo escrito, todo fundamentado. E todo mundo vai participando, vai acrescentando alguma coisa nesse documento, também.

E: Que legal. Vocês conseguiram algum recurso com esse projeto?

P3: Sempre tem doações ali da comunidade, de algumas empresas, banco... Eles vão auxiliando com essas parcerias. Mas é bem legal, bem dinâmico, uma forma bem diferente de trabalhar e de ver, também, analisar.

E: Pra ti, quando utiliza essas questões de História, Filosofia e Sociologia de Ciência no ensino. Que contribuições tu pensa que isso pode trazer pra formação dos estudantes?

P3: O primeiro impacto que a gente tem é na própria fala dos alunos, quando eles falam que não pensavam que a Física pudesse ser tão diferente, de misturar e de estar presente em outros aspectos. Então, no segundo ano, por exemplo, eu trabalhei a questão das máquinas térmicas, mas com o enfoque na década e estudamos o porquê surgiu a Revolução Industrial, o que aconteceu, por meio dentro desses acontecimentos, do estabelecimento das leis da Física, do princípio de Carnot. Então eles olham aquilo e ficam assim... "Nossa! Pensei que Física era só matemática!". Porque essa é a impressão que eles têm: que a Física é uma forma diferente de ver a matemática. Então quando você começa a trabalhar a parte conceitual dentro daquele momento histórico, daquele eixo, ou até filosófico, do que

se pensa em relação aquilo, eles têm uma visão... parece que quebra alguma coisa neles de pensar que a Física é só a matemática.

E: Que legal... então tá. Tem alguma coisa mais geral que tu quer comentar?

P3: Bom, eu sempre procuro estar trazendo, não só na Física, mas nas aulas de ciências, então é uma coisa que eu sempre gosto de estar mostrando pro aluno que não surgiu do acaso, ou do nada. Newton criou as leis, lá. Tá, mas por que? Em que momento isso aconteceu? O que tava acontecendo no mundo naquele episódio? Então, é sempre bom estar trabalhando, eu gosto de estar trazendo toda essa dinâmica histórica sempre antes, e vai indo e vai fluindo... É meio que uma linha do tempo... a gente vai trabalhando e eu procuro sempre trabalhar nisso porque faz mais sentido. Não adianta chegar e falar que pessoa criou a lei e o conceito dela é aquele, e aquela fórmula serve pra calcular tal coisa. Isso não faz sentido e não agrega nada pra eles. Então conforme a gente vai trabalhando essas questões e eles vão percebendo "Ah, mas a gente já viu isso aqui em História", "Já vimos isso em Química", "eu já vi isso em outra coisa". Daí eles vão fazendo as associações, e se torna muito mais importante, e de fixação para eles também. Isso acaba contribuindo nos outros elementos. Porque trabalhar cada um em sua caixa separada não é interessante. Eles não vêm ligações se a gente não fizer isso, trazer outras unidades curriculares. Então parece que a História criou alguma coisa, a geografia tem uma caixinha, a Física tem outra caixa, e quando a gente faz esses projetos interdisciplinares, ou até mesmo na nossa fala a gente traz esses elementos, tudo vai fazendo sentido. Eles não vêm isso como uma caixa separada, e sim o conhecimento enquanto uma coisa única, que é o que deveria ser.

E: Legal. Esse era o primeiro bloco, que é uma visão geral. O próximo então é da tua graduação. O que tu lembra envolvendo a utilização de História, Filosofia e Sociologia da ciência?

P3: O que me marcou mais, assim, que eu tenho uma lembrança mais recente, é a da questão da Física moderna. Quando eu fiz a parte da Física moderna com o [nome omitido para preservação de identidade], ele tava substituindo alguém, ele trabalhou muito isso. Então ele nunca explicava a teoria... Acho que a gente sempre acaba sendo uma cópia, né? Um pouco de uma cópia de alguém. E eu acho que na parte de trazer esses elementos de história, filosofia... fazendo insights com o método dele. Então ele sempre explicava trazendo dentro de um contexto histórico, filosófico, geográfico até daquela situação... Mostrava quem era aquela pessoa,

aquele cientista, não é um maluco... Pensar, sei lá, um alienígena, não sei. É alguém como nós, no nosso dia a dia, alguém aqui pode trazer alguma coisa que lá na frente vai revolucionar e as pessoas nem tão... a História não é só o que passou, é aquilo que tá acontecendo também, é parte da história futura, e ele sempre ia mostrando e trazendo esses elementos até chegar naquele conceito específico da Física moderna. Então acho que isso me marcou bastante. Outras disciplinas também, quando a gente trabalhava metodologia do ensino de Física, Cultura e Sociedade, questões ambientais... então isso sempre ia trazendo esses elementos históricos e filosóficos com o assunto... então isso sempre me chama bastante a atenção e pra mim foi muito importante pra entender todo o contexto, e eu tento trazer isso para os alunos também.

E: Legal! Teve alguma disciplina específica pra tratar de História, Sociologia e Filosofia da Ciência?

P3: Da ciência no IFSC eu não tô lembrada. Teve bem no começo, que era História da educação, Sociologia da educação, Filosofia da Educação... mas iam aparecendo esses elementos em várias, né. Nas metodologias, na cultura e sociedade foi bem forte isso... Em Física moderna, em Epistemologia, né, da Física, Epistemologia da ciência... A gente teve bastante contato, acho. Não teve uma disciplina específica pra falar da História da Física, mas nessa parte de Epistemologia, no geral, em todas elas foram aparecendo esses elementos e foram bem intensos, em vários momentos da graduação.

E: Específica, então, só essa de Epistemologia?

P3: É, acredito que sim.

E: Tu lembra qual que era o objetivo da disciplina como um todo? Se era entender Epistemologia, se era História da Ciência, se era levar isso pro ensino?

P3: Essa parte da Epistemologia eu acredito que era *pra gente* entender, em si. Não lembro de ter feito alguma atividade para, sei lá, para aplicação no Ensino Médio. Era uma coisa mais, é, acho que pra nossa formação mesmo. Mas foi bem presente, ali, essa parte histórica. Na verdade, você tem que entender todo um contexto histórico e filosófico, principalmente, pra você conseguir entender o que que é uma pesquisa científica, como que se formam as coisas em um contexto geral.

E: Nessa disciplina tu lembra quais eram as atividades que vocês faziam? Como ela era organizada?

P3: A gente fazia bastante debate, tinha seminários com temas diferentes... Acho que era o [nome omitido para preservação de identidade] que dava essa

disciplina, então a gente trabalhava bastante com a questão de linhas do tempo, as tendências filosóficas da própria, do que que seria a ciência. Esses elementos eram bem presentes, mas em geral eram debates, leituras, sínteses, seminários, essa dinâmica.

E: E esses debates, como que eles se organizavam, assim? Alguém preparava alguma coisa, o professor trazia questões específicas, ou...?

P3: Eu lembro de um que foi um debate. Foi tipo um seminário inicial, e depois a gente fez um debate, onde cada um tinha um filósofo... eu não lembro todos os nomes deles, mas o meu era o Lakatos. Cada um tinha que apresentar em forma de seminário a visão, a ideia deles, de como surgiu todo aquele contexto, o que que eles pensavam que era... a própria concepção da ciência. E no final eram pessoas pessoas que, eram filósofos e pessoas que traziam essa ideia da ciência e acabam, tinham pontos que eles se confrontavam, então depois a gente foi fazendo um debate e expondo esses pontos. O que ele discordava de um, o que ele concordava com outro. A gente ia ligando esses pontos, o que eles faziam críticas um dos outro. Foi bem legal, foi uma atividade bem interessante.

E: Legal. Teve mais alguma disciplina focada em História, Filosofia e Sociologia da Ciência especificamente, que a disciplina era pra isso?

P3: Ah... cultura e sociedade a gente também trabalhou bastante. Foi mais a parte de entender a cultura, a parte histórica deles, a visão que eles tinham da ciência, a questão bastante do senso comum das pessoas também, o quanto isso vai influenciando ou não na ciência, o que é ciência desmitificando daquelas situações. Mas não era uma coisa própria ou "Ah, vamos estudar História da humanidade" ou coisa assim. Mas ela ia aparecendo, ela ia fluindo. E Física moderna, também, não era esse o objetivo, em si, mas a forma como que o professor foi explorando ia aparecendo bastante esses elementos.

E: Tu comentou dessa de Física moderna... tu lembra das disciplinas específicas de Física, contando essa, né. Se os professores utilizavam essas coisas nas aulas?

P3: Nas outras... Mecânica, eletromagnetismo, GRT, essas coisas, não. É mais o que eu vi em Física Moderna. Os outros era mais essa parte conceitual, a resolução do exercício, nesse sentido.

E: Legal. E nessa, então, de Física Moderna. De que formas ele trazia isso pra sala de aula, o professor?

P3: Ele trazia textos que não necessariamente falavam sobre a pessoa, sobre o cientista específico, mas que iam contextualizando alguma situação até ele chegar naquele ponto. Então eram bastante textos, tinha seminários, ele trazia slides, também uns trechos de vídeos... Então era esse tipo de material que ele usava.

E: Bem variado... E ele incluía essas coisas nas avaliações?

P3: Sim, ele incluía. Tinha trechos de avaliações que eram pedaços de textos que você tinha que interpretar, trazer uma parte descritiva. No final ele pediu pra gente montar uma sequência didática que falasse um pouco sobre essa parte filosófica, que a gente conseguisse aplicar com uma turma de Ensino Médio. A gente não fez a intervenção, mas a gente apresentou isso na sala. Tinha que trazer coisas diferentes, explicar vários pontos. Que conseguisse dar conta de explicar tudo aquilo.

E: Que legal. E as disciplinas de ensino de Física, elas trouxeram essa questão de História, Sociologia e Filosofia da Ciência do ensino?

P3: Acredito que sim. A questão do currículo, a questão da própria legislação, que a gente estudou um pouco delas... GOE, também... Questão de como se formou as primeiras disciplinas nas escolas, então sempre ia fazendo esse apanhado. Acho que todas elas, dessas pedagógicas, elas sempre entravam nesses pontos.

E: Mas entravam na História da Ciência especificamente? História e Filosofia da Ciência?

P3: Da ciência em específico, eu acredito que não. Mas era em um contexto geral da História da educação...

E: Legal. Específico focado pra Ciência, no ensino de Física, tu não lembra?

P3: Não, era mais no geral, da educação.

E: Mas isso daí contribuía pra ter essa visão histórica, no caso?

P3: Sim. Então ao longo de todo o curso a gente foi vendo alguma coisa nesse sentido... a gente tava bem acostumado a fazer essas, ligar esses pontos, digamos assim.

E: Que legal. As disciplinas de estágio curricular, especificamente... tu lembra se trouxe esses elementos de História, Filosofia e Sociologia da ciência?

P3: Era uma coisa bem ampla, assim, a questão do estágio. Não tinha um enfoque delimitado. A gente podia escolher o enfoque que queria. Eu sempre ia mais pra área das tecnologias. Eu não focava muito nessa parte histórica, desses contextos históricos do estágio, eu não foquei muito nisso, eu ia mais pra área das tecnologias.

Eu já queria fazer o TCC em cima disso, então era meio que... uma amostragem, ali, do que eu poderia fazer ou não.

E: Legal, legal. Eu perguntei se teve algum momento específico pra História da Ciência... A disciplina que tu comentou, que teve específica, era de Epistemologia, é isso? Ela *não* era de História?

P3: Não, era Epistemologia no ensino de Física, se não me engano.

E: Tá, legal. Teve algum outro momento específico pra tratar ou de História da ciência, ou natureza da ciência, assim?

P3: Que eu me lembre não, era dentro dessas, desses contextos... Aí ao longo da graduação, tinham palestras, né, e coisas que... momentos da licenciatura, então a gente tinha contato com palestras específicas, também, acho que teve, também, sobre História e Filosofia da Física, em geral, da Ciência. Então eram esses momentos específicos onde a gente tinha contato, né, algum evento que a gente participava...

E: Deixa eu ver. Tem mais algum aspecto da tua formação que tu gostaria de comentar e que não foi comentado?

P3: Da formação... era muito bom quando a gente tinha ajuda de custo pra participar de eventos, sair, publicar, isso era muito bom e contribuiu bastante com a formação, também. Porque a gente saía, conhecia outras pessoas... outros palestrantes... tinha oportunidade de participar do evento, saber como que é um evento científico, publicar trabalhos. Então, infelizmente, a gente não tem mais isso. Ou se tem, tá bem restringido. Mas foi bem importante pra minha formação e isso interfere até hoje na forma como eu me posiciono em sala de aula, como eu olho, vou fazer essa transposição do conteúdo, o que eu vou selecionar numa sequência de aulas, o que eu quero explorar ou não...

E: Que legal. A gente tá entrando no bloco de vivências, então se tu quiser falar um pouco mais sobre esses eventos, que eventos tu lembra, que coisas desses eventos que te marcaram?

P3: Teve um evento em Lages, que era um encontro do PIBID. Eu era bolsista do PIBID, a gente foi lá. E foi a primeira publicação de artigo que eu consegui fazer, e querendo ou não isso é um grande diferencial porque se você tem o intuito de sair da graduação e já fazer uma pós, um mestrado, eles analisam o teu currículo, né, as tuas publicações... e isso foi um grande diferencial pra eu conseguir ingressar no mestrado. Além da própria formação pessoal. Lá você conhecia outras pessoas, conversava... Coisas que você não tinha pensado em usar nas aulas, ou em outra atividade. Então

eram coisas bem dinâmicas e bem diferentes. Você encontra, né, você tem esse... Encontro que era do PIBID, do PIBID-Sul. E a gente trocava bastante ideias, tinham pessoas palestrando sobre diversas coisas, inclusive tinha palestras específicas sobre a História e a Ciência, de uma forma geral, da Educação, e depois tinham grupos mais específicos de cada área. Então, foi uma troca, foram experiências muito boas, contribuíram bastante porque mudaram meu ponto de vista sobre algumas coisas, alguns aspectos, sobre tentar trazer bastante enfoque diferenciado pro ensino, não ficar às vezes só com um tipo de metodologia, ou só com um enfoque. Diversificar, trazer um pouco de tudo...

E: Tu lembra nesses eventos de ter tido alguma coisa que era relacionada com utilizar História, Filosofia e Sociologia que te marcou?

P3: Que me marcou... Teve uma palestra, mas não tinha essa nomenclatura, esse ponto específico, mas toda a parte da História da Educação de uma forma bem diferente, e que ia trazendo vários pontos, então a gente conseguia ver, ali, a parte da Ciência e da História, também... e isso é bem importante. A gente precisa disso como educador, que isso fique bem claro, que a gente tenha essa noção de todas as etapas pra entender por que que ela é assim hoje. Senão não faz sentido pra gente.

E: Legal. Tem alguma outra oportunidade que tu vivenciou fora da graduação que contribuiu pra essa tua relação com História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino?

P3: Teve um evento que eu participei, que era um evento internacional, que aconteceu em Curitiba. Naquele ano foi sediado em Curitiba, foi em 2017, que era da... Foi lá na Católica, foi sediado lá, e eu também publiquei o artigo do meu TCC. E lá também tinham várias palestras, bastante atividades, e a gente sempre vai vendo um pouco de cada coisa e me ajudou bastante assim, nesse sentido. Que é importante, sim, estar trabalhando História, Filosofia... que é importante pro aluno, também. Porque quando a gente começa a observar na fala de outros professores, de outras pessoas que estão atuando no ensino, que elas fizeram aquilo e que aquilo tem um resultado positivo que é importante, a gente também sente essa necessidade e percebe essa importância de estar trazendo, também, nas nossas aulas. Naquele momento eu não estava dando aula, mas quando eu viesse a dar aula, eu ia procurar pensar um pouco nesses aspectos...

E: E na escola básica, o que tu lembra? Do que tu se recorda em termos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência? Isso apareceu?

P3: A minha educação básica foi bem... separada, assim, em caixinhas. Cada coisa tinha sua caixa, e eu não conseguia ver... Não me lembro de ter nenhum projeto interdisciplinar, ou algo nesse sentido. Era decorar o assunto, fazer a prova, e eram coisas bem... Eu não conseguia ver essa semelhança entre elas.

E: E os professores de Ciências, de Física, Química, Biologia e Ciências no Ensino Fundamental... tu lembra se eles traziam alguma coisa, por exemplo "Ah, esse conhecimento aqui foi construído de tal forma em tal época"?

P3: Não... não me lembro de nenhum episódio. Porque, de fato, não aconteceu. Não teve nenhum momento disso.

E: É mais difícil né, na educação básica. E no mestrado? Tu teve alguma questão nesse sentido, que te marcou mais?

P3: Sim, teve uma disciplina que eu fiz que era "Formação de professores e profissionalização docente". Foi na PUC, a UFPR tinha parceria com a PUC, então alguns da PUC que iam fazer disciplinas na UFPR e, em contrapartida, a gente também, se quisesse, podia fazer lá. Então eu fiz uma lá na PUC. E a gente entendia bem esse processo, de quando você entra, formação inicial, formação continuada... ou até quando você está dando aula, quais são as etapas que você vai passando. O que que acontece em cada momento. Então, ela foi bem específica nesses pontos e ela trouxe uma abordagem bem grande da parte... a gente ficou quase um mês trabalhando com uma linha do tempo da História da Educação. De quando surgiu no Brasil até como ela é hoje. E lá, tinham professores de várias disciplinas. Tinha gente de todas as áreas, e eu era a única de Física. Das ciências da natureza, eu era a única pessoa que estava lá. Os outros eram das ciências humanas, linguagens em geral... Era uma mistura, assim, de todo mundo. E no final, ela propôs que a gente fizesse essa linha do tempo dentro da nossa área específica de atuação, daí cada um fez a sua apresentação dentro da sua área. Foi bem interessante, foi uma coisa que me marcou bastante e eu sempre tento trazer aqui, nas minhas aulas. Foi muito interessante, foi uma coisa bem diferente. Deu bastante trabalho, mas foi interessante.

E: Que interessante. Deve ter sido difícil, eu ia comentar, pra fazer o recorte e apresentar...

P3: Sim, sim...

E: Fora isso, fora essas vivências que são mais ou menos formais, né... de escola, de pós-graduação... Tu acessa materiais? Vídeos, documentários, textos, livros sobre História da Ciência, Filosofia da Ciência, Sociologia da Ciência?

P3: Sim. Além de acessar, eu sempre passo alguns links, né, dou sugestão pros alunos pesquisarem também. Porque quando eu faço um trabalho, eu não gosto de pedir um trabalho escrito ou um relatório. Porque a gente sabe que acaba saindo bastante cópia, né, só de Google e coisas assim. Então, não é produtivo você ceder aula pra isso, e não é legal. Então quando eu passo um trabalho, geralmente alguma atividade experimental ou coisa assim, eu peço pra eles irem a fundo em relação às leis que gerem aquilo ali, que explicam aquele experimento, e sempre peço um resumo expandido, igual a gente manda pra eventos. Sempre passo, ali, como tem que ser feito, pra todos eles eu passo as normas da ABNT... Sempre olho pra ver se eles não plagiaram nada, também, eles sabem disso. E eles têm que trazer sempre essa contextualização histórica dentro do resumo expandido deles. Então isso é uma prática que eu faço todo trimestre. Então sempre tiro algum... Não dá pra trabalhar com todos os conteúdos do currículo, mas eu sempre escolho um ou outro ponto que dá bastante leque pra essa abordagem, pra gente estar fazendo isso. Então eles sempre têm que trazer essa contextualização histórica e filosófica, pra depois explicar aquela lei ou aquele conceito.

E: Bom, e isso normalmente já quando tu tá preparando já as aulas né... Fora isso, tem algum momento que tu lembra de ter acessado algum material, ao longo da tua vida mesmo, que tu pensou "Esse é legal pra usar pra sala de aula"? Que não foi, já, intencionalmente, digamos assim?

P3: Sim. Eu busco trabalhar coisas diferentes normalmente. Coisas que os professores mesmo relatam, que eles já fizeram. Tem bastante artigos [inaudível] poucos, né, professores publicam ou fazem alguma atividade e publicam alguma coisa. Mas nesses eventos grandes, assim, a gente consegue encontrar bastante atividade pedagógica, coisas assim, e ali sempre tem algum artigo de base. Então de vez em quando a gente dá uma olhadinha lá.

E: Que legal. De aproveitar isso, então, esse espaço de pesquisa pra...

P3: Sim. Mas documentário, essas coisas, também... né, que aborda essa prática, essa parte histórica... Então se eu levar um vídeo, ou quando eu levo, sempre tá dentro dessa contextualização, que traga o sentido daquela época, como que era, como era sociedade, o que eles pensavam naquele momento.

E: Sim, que legal. Tem mais alguma coisa que tu queira falar que não é da tua formação específica mas que tu vivenciou, que contribuiu pra tu levar isso pra sala de aula?

P3: Ah, eu acredito que foram... sempre, dentro desta... desde o IFSC, ali, vendo esses pontos... no mestrado... nos eventos... então eu acho que foi um pouco de cada coisa, um pouco de cada momento, um pouco de cada vivência, que vão fazendo a gente pensar e ver a importância de trabalhar em sala de aula.

E: Que legal... Agora vamos para a sua prática, então!

P3: Sim...

E: Tu já comentou bastante coisa, na verdade. A primeira pergunta era do planejamento. Na verdade, essa ainda dá pra gente discutir um pouco. Tu utiliza alguma prescrição curricular quando tu vai preparar as tuas aulas?

P3: Bom, a gente sempre tem que estar naquela PCN, né. Agora saiu o documento do currículo do território de Santa Catarina que foi oficializado, agora, em agosto ou julho de 2019, mas é só pra parte do ensino fundamental. Então para as ciências, pro ano que vem, já tem que fazer uma adaptação enorme, já vai ter bastante modificação. Pro Ensino Médio, tem umas escolas que já vão ter esse novo EM. Então eu já tenho um pouco de noção porque a gente vai vendo o trabalho dos colegas ali da escola, e eles tão fazendo trabalhos onde a gente acaba participando, mas a gente sempre tenta buscar e levar em consideração esses currículos, esses parâmetros curriculares. E de metodologia, depois que eu estudei a Mizukami, eu tento sempre estar dentro daquelas categorias do livro dela, que é abordagem pro ensino. Então, ela pega o tema escola, e ela traz conceitos. O que é escola no ensino profissional? O que é escola na abordagem tal...? Então eu busco estar meio que seguindo uma linha de pensamento daquilo, e estar introduzindo sempre na minha prática.

E: Tu segue uma das linhas que ela coloca, como é que é?

P3: Tem a histórico-epistemológica, que é uma "superior", digamos assim, depois da construtivista. Então é uma mistura da construtivista mas dentro de um enfoque histórico-epistemológico. Então eu fico entre essas duas linhas.

E: Ah, que legal. Como que tu planeja as atividade de ensino pra utilizar História, Filosofia e Sociologia da Ciência, normalmente?

P3: A gente tem um tempo de planejamento meio escasso, né, aquela questão complicada... O Estado de Santa Catarina é o único estado do Brasil que não cumpre com um terço de carga horária. Então a gente... Né, nos outros estados, o professor ganha por hora-aula, então se a aula é de cinquenta minutos, é de quarenta minutos, seja o que for o tempo, você ganha por hora-aula, que é o que está na legislação... é o que é previsto, e dentro dessas horas-aulas, um terço deveria ser para o

planejamento. Aqui em Santa Catarina, alguns deputados estaduais, acho que em 2014, 2015, eles mudaram essa hora-aula para hora-relógio, então tudo que tem de acréscimo, vamos supor se a aula tiver 45 minutos, 15 minutos sobra e vai somando para que você faça, então, seu planejamento. E dessas, 50% você cumpre na escola, 50% você tem que fazer quando der, né. Em casa, ou seja lá onde for. Isso acabou que, se você fizer todas as contas, é ilegal, tá fora do que é o previsto na legislação. E se você for olhar toda a quantidade que você trabalha, né, de horas-aulas que você faz na escola mais em casa, Santa Catarina acaba ficando extremamente abaixo do piso nacional do salário. Então é uma questão bem complicada, salarial, e não só por isso... Porque isso atrapalha bastante nosso planejamento. Mas eu sempre, quando eu planejo uma sequência de aulas... Então eu separo, lá, quando começa o trimestre. Eu separo mais ou menos, pra ter uma ideia, a gente tem que cumprir prazos, também, né, separo os conteúdos... No começo do ano a gente faz um plano anual, que é montar o currículo, o que você vai trabalhar, quais são as competências dentro dos parâmetros curriculares e da BNCC; quais daquelas competências vão ser atingidas e como você vai fazer pra atingir aquelas competências... Então isso a gente tem que entregar no começo do ano. Então eu uso aquilo ali. Começou o trimestre, eu tenho que trabalhar esse tema ou, se não deu tempo de trabalhar então eu vou introduzindo aquilo... e dentro deles eu já vou separando. Em tal assunto vou fazer uma prova, em tal assunto vou fazer um trabalho, então assunto eu vou... já monto mais ou menos as datas pra que eu consiga... Nem sempre dá pra fazer do jeito que a gente coloca nas datas. Às vezes tem atividades da escola, tem palestra, tem uma série de coisa. Mas pra eu tentar me organizar um pouco em relação às datas e dentro do tempo que eu estipulo para essas datas, eu monto uma sequência de aulas. Então, numa semana, naquelas aulas daquela semana, naquelas duas aulas, eu vou explorar um assunto. Mas eu vou explorar de que forma? Slides, usando trechos de documentários, fazendo explicação oral, usando livro... então eu sempre vou separando já nesse sentido. Quando vai chegando, eu vou planejando, eu vou incorporando elementos praquilo ali. Daí os documentários sempre nesse enfoque, que eu trago essa abordagem não só do conteúdo, né, que não faz sentido, senão acaba virando aquelas aulas de YouTube. Não vai fazer sentido pra eles, então é melhor explicar em sala. Mas, que tragam uma contextualização e elementos, que às vezes falando a gente não consegue explicar. Sempre nesse sentido. Tem também as atividades experimentais. As atividades experimentais eu nunca dou um roteiro pronto, eu dou um problema,

uma questão-problema que eles têm que resolver, e vou auxiliando. Eles têm que pesquisar elementos que já falem sobre aquilo... Então é uma coisa bem livre, não fico estipulando um roteiro. Eles têm que construir um experimento e trazendo em cima disso.

E: Que legal. E quando tu trabalha essa questão de História da Ciência, Filosofia e Sociologia da Ciência... Em todos os assuntos de uma forma mais fluida ou tu escolhe momentos específicos pra trabalhar isso, como é que é?

P3: Depende. Se é, eu consigo dar conta do, que fechou o trimestre daquele currículo mínimo que a gente cumpriu, então eu consigo trabalhar em mais temas. Ah, e também depende do calendário da escola: às vezes tem bastante atividades, então isso vai acabando e reduzindo. Se tiver muito apertado na questão do currículo mínimo que tem que ser cumprido, daí eu escolho um ou outro ponto pra trabalhar mais. Mas, em geral, quando eu tô explicando o assunto, eu busco trazer nem que for um pouquinho dentro de todos eles.

E: Que legal. Tu comentou sobre esse currículo mínimo. Ele é estipulado pelas orientações, pela escola, como é que é?

P3: Tem o... agora esqueci o nome do documento. É como se fosse um currículo nacional, os parâmetros curriculares. Aí lá tem os temas. No primeiro ano, você tem que trabalhar tal assunto. A escola também sempre dá aquela planilha com os currículos mínimos que têm que ser trabalhados. Nem sempre a gente consegue atingir tudo, porque também depende de uma série de coisas. Às vezes você vai ter vários feriados numa sexta-feira e às vezes você só tem aula com aquela turma na sexta. Então... acaba que, acontece bastante. Teve uma turma, teve três turmas de terceiro ano no Homago. No primeiro semestre do ano, teve bastante dias que não teve aula nas segundas-feiras. Ou tinha uma palestra, ou às vezes eles iam fazer vestibular, sempre tinha alguma coisa, e acabei perdendo muita aula com aquela turma e era aula-faixa na segunda-feira. Então eu tive que adaptar certas coisas, não consegui explorar da forma como eu queria. Com as outras turmas eu já consegui fazer mais coisas. Então a gente acaba meio se frustrando com isso também, mas não é nossa culpa, em geral. Então a gente tem que fazer adaptações. Tudo depende do tempo. Se eu consigo cumprir meu planejamento, eu exploro mais. Levo mais tempo pra explicar, trago mais elementos. Se é muito corrido, às vezes eu vou ter que tirar aquele vídeo, não vou conseguir passar aquele documentário... é assim que funciona um pouco.

E: Quando tu vai preparar as atividades didáticas que envolvem História, Filosofia e Sociologia da Ciência... Que materiais tu costuma acessar pra preparar essas aulas?

P3: Eu tento ter como base, um pouco... Uso bastante o livro didático, no sentido de estar fazendo atividades experimentais, e nesse livro didático que eles têm, tem sugestão de projetos, também. Tem bastante texto, que já vai explicando um pouco sobre esse momento, quem era a pessoa... Era bem legal esse livro que eles têm.

E: Qual livro é?

P3: É um livro que tem aquela capa amarela, que eu esqueci o nome.

E: É do PNLD?

P3: É. É um dos melhores livros que eu vi até agora de Física, sabe. Eu gosto bastante de trabalhar com ele também. A questão dos exercícios, ele separa meio que por níveis... os mais simples, os médios, os mais difíceis, de vestibulares... É quase um Halliday do EM. É bem legal de trabalhar com aquele livro. Mas assim, os materiais... tem um site que é do MEC, que é de sugestão de atividade do professor, então ali também ele já dá bastante ideias de como a gente pode trabalhar, de sequências didáticas que já são prontas, às vezes. Mas nem sempre... eu olho lá pra ter as sugestões de vídeos, tem bastante vídeo legal... textos, porque é difícil achar um texto que fale sobre a História e envolva Física ao mesmo tempo. Às vezes lá é possível achar. Ou eu coloco no Google acadêmico e dou uma pesquisada em artigos, levo artigos científicos para eles, também. Então, eu trabalho mais com essa dinâmica.

E: Tu comentou dos trabalhos de evento, tu utiliza isso também pro planejamento?

P3: Sim. Quando os alunos têm que fazer um trabalho de pesquisa, eu já coloco como sugestão esses eventos. Já dou como sugestão os eventos para eles pesquisarem.

E: Que legal. Quais eventos que tu coloca?

P3: Tem o evento de ensino de Física, o nacional. Tem o ENALIC. Do PIBID também, às vezes eu dou algumas sugestões.

E: Mais esses da área de ensino, então, né?

P3: Isso, isso... mais aquele... esqueci o nome.

E: O Simpósio?

P3: Os simpósios, é... SNEF.

E: Legal. Como tu avalia... Não, primeiro: Quais atividades tu usa, quando tu vai trabalhar História, Sociologia e Filosofia da Ciência, que metodologias tu utiliza em sala de aula pra trabalhar isso?

P3: Na sala, eu geralmente trago trechos de documentários, vídeos, a explicação mesmo, a explanação, a fala, imagens, slides... Então é nesse sentido. E pra avaliação eu coloco questões descritivas às vezes na prova, que peçam uma interpretação... Então na prova vão ter questões de assinalar alternativas, vão ter questões abertas e explicativas, mas não de uma fórmula, e sim de um contexto... quem foi, qual é a lei, qual é a contextualização histórica. Então isso é a própria orientação né, que você passe a prova de maneiras diferenciadas. Sempre vai ter várias questões.

E: Tu comentou de utilizar vídeos, utilizar textos... como que tu organiza essa dinâmica em sala de aula? O que tu propõe pra eles fazerem? Tu sempre conduz? Tu propõe atividade em grupo? Alguma coisa assim, algum ponto de partida pra eles discutirem...

P3: Quando tem documentários, eu mesma já trago, não deixo em aberto, assim. Porque eu acho que, ainda, precisa de um... não sei se eles conseguiriam fazer. Nunca testei, mas acredito que eles não conseguiriam trazer um documentário sobre isso. Até é uma boa sugestão... Textos. Daí, depende. Tem momentos que eu mesma trago os textos para fazer a leitura, a síntese, questões pra serem discutidas. Em outros momentos, como trabalhos onde eles têm que fazer o resumo expandido, trabalho de pesquisa, eu dou sugestões desses eventos, desses locais onde eles podem estar pesquisando, e daí eles trazem.

E: E daí na sala de aula... tu pede pra eles lerem, tu lê com eles, tu dá um tempo... como que é a dinâmica?

P3: Quando eu trabalh com textos que eu entrego os textos, eu separo eles em grupo pra fazer o debate, e cada um tem um texto diferente. Então, no debate, cada um trabalha o seu texto, que é diferente, temas diferentes num geral, e eu sempre elaboro uma questão problema ou uma questão que vai gerenciar esse debate, pra eles responderem, descritiva, formando um texto. Eu avalio o texto, sei lá, cinco pontos pelo texto, e cinco pontos pela apresentação, que eles têm que socializar, também. Então não precisa ir lá na frente, decorar... Mas eles têm que explicar o que que eles leram e falar da questão-problema deles. É como se fosse uma roda de conversa.

E: Que legal isso. Na questão de avaliação, como que tu avalia os alunos com essas questões de História da Ciência, Filosofia e Sociologia da Ciência? Tu inclui isso nas tuas avaliações?

P3: Nem todas que a gente consegue incluir, mas pelo menos uma em cada trimestre eu tento trazer... ou por meio do experimento com um resumo expandido, que já falei que eles têm que pesquisar, ou dentro dessas rodas de conversa com textos... às vezes na prova, também, aparece alguma questão que eles têm que explicar essa contextualização, mas é bem tranquilo pra eles. No começo, eles acham um pouco estranho, sabe. Mas depois eles vão trazendo "ah, eu vi em História tal coisa", colocam as falas deles mesmos, e eles vêm que é bem tranquilo de trabalhar.

E: Tu comentou de experimentos como avaliação... eles apresentam o experimento, é isso?

P3: Sim, o experimento eles apresentam, daí tem momentos que eu deixo em aberto esse experimento, tem outros momentos que daí eu falo assim "Hoje... tragam tal material e tal material pra tal dia, a gente vai fazer um eletroscópio", por exemplo. Daí no eletroscópio, eu auxilio, mais ou menos, na montagem do equipamento, né, aquilo ali e tal, como tem que montar. E eu coloco questões e eles têm que ir fazendo, e respondendo aquelas questões.

E: E como é que tu avalia as tuas atividades didáticas? Por exemplo, como que tu sabe "Ah, não, eu fiz isso hoje e foi legal" ou "Não, acho que essa coisa aqui podia trocar"... Como que tu avalia o teu próprio planejamento, digamos assim?

P3: Na adesão ou não dos alunos. Nem sempre essa adesão ou não deles... a gente sabe que tem aluno que nunca vai fazer nada, tem aluno que, se você faz a prova só com cálculo, ele vai reclamar. Tem aluno que gosta mais dessa parte descritiva... é as habilidades de cada um. Então, eles não são todos iguais e têm habilidades diferentes. Tem aqueles que a gente sabe que nunca gostam de nada, que não querem fazer nada. Então esses aí a gente acaba meio que... não levando muito em consideração. Mas no geral, se eles aderiram ou não a essa proposta, e se eles conseguiram compreender ou não. Porque às vezes a gente passa uma atividade, no começo era assim, eu passava uma atividade e eles faziam mas não era do jeito que eu queria, porque eles nem entendiam a proposta. Porque era difícil eles entenderem que na Física a gente não vai fazer só conta. No começo foi difícil, mas eu insisti. Passei documentários, fui fazendo essas rodas de conversa... fui trazendo de formas diferentes até eles entenderem que na Física a gente também vai discutir

esses assuntos. Daí foi fluindo. Então tem coisas que a gente tem que insistir, mas não fa mesma forma, de forma diferentes, porque pra eles é estranho. Eles nunca tinham visto... Não faz sentido misturar. Como assim você tá misturando História?!

E: Quanto tempo, assim, levou pra conseguir sentir que eles começaram a se adaptar?

P3: Três, quatro meses...

E: Ah, então não foi tanto tempo assim.

P3: Depois eles, foi fluindo...

E: O que você percebe sobre como eles se relacionam com assuntos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência?

P3: Eles começam a perceber a importância, também, dessas disciplinas de História, sabe. Eu percebi isso. O professor de História até comentou comigo "Tá trabalhando História, é?". Ele falou que o interesse dos alunos na disciplina dele melhorou também. Porque eles sabiam que eles iam ter que ver em Física de novo, mais pra frente...

E: E daí tu sentiu que o interesse deles por Física foi afetado?

P3: Melhorou. Porque, é como eu falei, tem alunos que têm suas habilidades né... sei lá, é mais pra área de humanas, gostam mais de leitura, mais de texto... Tem outros que não gostam. Quem geralmente vai muito bem nos cálculos, já não gosta, quer só cálculo, entende? E daí no começo, eles não conseguiam... "Ah, mas no vestibular tem só conta". Eu falei: não... tem contextualização também. E lá a gente faz simulado do ENEM. Todo trimestre tem o simulado do ENEM. E no simulado do ENEM, eu comecei a trazer essas questões teóricas que envolviam essa contextualização, do ENEM mesmo. Foi um trabalhão enorme pra achar essas questões, mas eu fui colocando, não só do ENEM mas também dos outros vestibulares. Aí quando eles pegaram o primeiro simulado e viram aquilo ali, daí eles começaram a dar mais valor.

E: Ah, isso é uma coisa que entra, né...

P3: Eles perceberam que era importante.

E: E tu percebeu isso como? Que indicativos que tu teve, assim, pra perceber, tipo, "ó, eles tão mais interessados..."? Eles participavam mais, eles te falavam?

P3: Eles começaram a participar mais, falar mais, a relatar coisas que eles viam em outras disciplinas, que eu acho isso um ponto positivo também. Porque aí eles começam a perceber que não é aquelas caixas separadas que a gente tem, que

elas estão juntas. E agora com esse trabalho do multiletramento que a gente tá fazendo com essas turmas, aí faz mais sentido ainda. Daí eles falaram que em Física tá sendo mais fácil de trabalhar porque eles já estavam vendo. Daí nas outras, em algumas, eles ainda tão com um pouco de dificuldade mas eu falei "não, é da mesma forma que a gente tá fazendo aqui".

E: Tu pensa então que utilizar no ensino a História, Filosofia e Sociologia da Ciência contribui nesse sentido de interligar as diferentes áreas do conhecimento?

P3: Sim, contribui. Além de eles perceberem, como tudo tá interligado, eles têm que prestar atenção, eles têm que participar, eles têm que ter um bom desenvolvimento não só em Física, mas em todas as outras áreas também. "Ah, História, depois a gente faz, é fácil". Às vezes eles têm essa impressão. "Ah, tenho que prestar mais atenção em Matemática ou em Física porque tem conta". A gente começa a quebrar um pouco isso.

E: Que interessante, isso. E que contribuições efetivas que tu tem visto, ou seja, que tu percebe nos teus estudantes, que trabalhar dessa forma tem trazido? Que utilizar História, Filosofia e Sociologia da Ciência tem trazido pra eles, pra formação deles enquanto sujeitos?

P3: Primeiro como autonomia, deles estarem pesquisando. Porque antes era só Wikipédia, sabe? "Ai, nossa, professora, nem sabia que existia isso aqui". A gente tá fazendo uma pesquisa de rigor científico. Eu tentei mostrar pra eles os eventos, como que é um resumo expandido, como que é um artigo, como que são esses elementos textuais. Daí a professora de português também começou a trabalhar com eles nesse formato. Então isso dá um preparo bom, também, caso eles queiram fazer ENEM ou coisas assim, na própria redação do ENEM, de ter argumentação. Isso a gente percebeu na evolução porque todo trimestre a gente faz o simulado, e para o simulado eles têm a redação. A gente percebeu, já, uma diferença bem grande do primeiro para o segundo. Então, tem vários pontos positivos de estar trabalhando isso. Primeiro essa desmitificação de caixas separadas de disciplinas, ou às vezes até aquela impressão de que uma é mais difícil ou mais fácil que a outra... Ou, daí nesse "mais difícil, mais fácil", a importância. "Ah, isso parece importância e isso não". Outra coisa é a questão do comportamento deles em sala de aula, mudou. Mudou porque eles, não só comigo, mas com outros professores também. Porque eles sentem a necessidade e importância, eles vão te dar atenção. Você diminui conflitos, de questão de uso de celular... Eu não me importo muito com a questão do celular. A gente sabe

que tem a lei, né, que proíbe e tal... Mas tem escolas que é difícil de lidar... Às vezes a gente tá explicando e o aluno tá mexendo no celular o tempo inteiro, tá com fone, não tá nem aí... A gente vê uma série de conflitos em relação a isso. Então quando você tá falando, pelo menos, eles param e te escutam, eles participam, eles tiram dúvidas... É uma forma de criar uma relação, também, de professor e aluno mais agradável, de ambiente mais agradável, de trabalho de aprendizagem pra eles, também. Claro, não foi assim do dia pro outro que mudou. No começo teve bastante negação pra fazer as atividades, teve... Claro, que a gente não vai deixar, só ensinar essa metodologia e deixar, sei lá, os cálculos de fora. Não é isso. A gente tá fazendo as atividades paralelas, todas elas. Então...

E: Uma coisa que não perguntei e já chegamos no final desse bloco... tu trabalha essas questões de natureza da ciência: o que é ciência e o que não é, se dá pra dizer que é ciência ou não é, quem faz ciência, como se faz ciência, tu trabalha isso de forma explícita com eles?

P3: Sim, trabalho. No começo foi mais forte, porque... Pra trabalhar a questão de pesquisa... Que não é legal ficar no Wikipédia. A gente tem muito mais do que aquilo ali, na escola, esses sites... A gente pode pesquisar na fonte do cientista. A gente tem cientistas hoje, a gente tem cientistas no Brasil. Há ciência no Brasil. Então... eu deixei um dia livre para eles pesquisarem e trazer qualquer coisa - isso no começo, porque tinha muita negação - sobre cientistas no Brasil, atuais. Então eles me trouxeram um monte de coisa, que eu nem tinha visto ainda. Porque tem muita coisa, a gente não vai conseguir ver tudo. Então eles tinham que me apresentar um artigo científico sobre coisas atuais. Então eles trouxeram bastante coisa da área de medicina, de todas as áreas. E daí ali foi onde começou a quebrar esse negócio... E essa desmitificação de que no Brasil, né, não tem ciência, não tem cientista, que não é importante, que não é feito pesquisa. Então ali eu comecei a trabalhar o que que é pesquisa, a linguagem científica, a escrita, os tipos de trabalho... A gente começou a ver os eventos.

E: Que legal! Muito legal. Tem mais alguma coisa que tu quer comentar sobre a tua prática? A gente deu uma volta bem legal aqui, mas...

P3: Bom, é... O mais interessante de tudo é a questão de relação entre professor e aluno. Isso muda bastante. Tinha uma aluna, que ela falava pra mim "Ah professora, acho que vou reprovar, é terceiro ano.... É tudo muito difícil, e depois que você começou a explicar, eu comecei a entender por que que tinha que usar aquela

fórmula, o que que era aquele valor, o que significava aquilo"... Então, se você consegue fazer essa interpretação do momento, da pessoa, né, de Newton, por exemplo, das leis... a hora que você ver aquela equação matemática é só uma linguagem de tudo aquilo que a gente já tá falando conceitualmente. Daí faz sentido. Daí ela começou a entender e aprender de verdade e empregar aquilo. Tanto na parte dos cálculos como... Então foi uma evolução enorme, assim. Tudo que a gente consegue atingir, fazer eles pensarem sobre isso já é um grande avanço. Então você quebra aquela coisa de que a Física é a matemática e só isso... Mas isso só é quebrado quando as coisas começam a fazer sentido. No começo, como eles estão acostumados a ter aulas desse jeito, é difícil de quebrar. A gente tem que insistir de várias formas até você conseguir tirar aquela impressão que você tem sobre a coisa.

E: Então, era isso. Tu quer comentar mais alguma coisa?

P3: Acredito que seja isso.

E: Então tá bom. Agora é o último bloco, de finalização, que é pra te perguntar: como que tu avalia essa entrevista? Como que tu sentiu as perguntas e tudo mais?

P3: É interessante porque a gente fala do nosso trabalho, e isso com certeza vai te afetar de alguma forma, não só na sua pesquisa... Vai contribuir pra outras pessoas que vão ler o trabalho também, e vão pensar de uma forma diferente. Então que é possível, sim, você mudar certas realidades, certas ideias que já vêm fechadas na cabeça do aluno. E essas questões mudam, melhoram a relação do ambiente de trabalho do professor. A gente sabe que tem outras questões políticas e sociais que também afetam, a questão da criminalidade, violência contra o professor, mas quando a gente começa a mudar aqui, a gente começa a mudar a visão deles do professor, também. Porque às vezes o aluno pensa que "ah, o professor tá ali só pra prejudicar ele", e não é isso. Então quando você começa mostrar outras oportunidades e situações diferentes, eles te olham de uma forma diferente. Eles te respeitam não por medo. Eles te respeitam porque eles te admiram, e isso que é o mais gratificante de toda a situação.

E: Que demais! Eu não sei ainda se eu vou fazer ainda observação, a gente tá ainda discutindo, eu e meu orientador, mas se eu fizer observação de sala de aula... Tu aceitaria participar?

P3: Sim, com certeza.

E: Porque foi tão legal, assim, o que tu trouxe que mesmo que eu não vá usar na pesquisa eu gostaria pra depois eu utilizar na prática. Tem mais alguma coisa que tu gostaria de acrescentar sobre a entrevista, sobre o assunto?

P3: É pertinente, sempre, né, tá fazendo a pesquisa, em si, é importante, é uma forma da gente estar divulgando e valorizando o trabalho do professor, valorizando a pesquisa. E eu acho que é nesse sentido, de trazer a importância da educação e mostrar que mesmo com poucos recursos, com uma série de dificuldades como eu comentei ali da valorização em si, a gente ainda luta e defende uma educação de qualidade.

E: Que legal. Tu tá dando aula no Homago? Mais algum em Física?

P3: De Física, eu tenho no CEJA, também. Também trabalho com essas práticas. Mas aí são... como lá é tudo muito rápido, então a gente trabalha com menos contas, assim, mas eu tento trazer de uma forma... Estar trazendo em algum momento isso dali, também tem pontos positivos no CEJA.

E: Tem mais alguma coisa que tu queira comentar, ou a gente pode encerrar por aqui?

P3: Eu acredito que é isso. Obrigada.

E: Imagina, obrigada eu.

APÊNDICE K – Respostas do Professor 4 (P4) ao Questionário

Questionário respondido pelo professor eletronicamente, momentos antes da realização da entrevista. Abaixo foram transcritas suas respostas da mesma maneira que foram escritas. As informações do sujeito foram omitidas para preservar sua identidade.

1. Em que medida você se sente familiarizado(a) com o tema História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

| | | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco familiarizado | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito familiarizado |

2. Qual o seu grau de interesse por assuntos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

| | | | | | | |
|-----------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco interesse | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito interesse |

3. Quão importante você considera a utilização de elementos de HFSC no ensino?

| | | | | | | |
|------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco importante | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito importante |

4. Em que medida você se sente preparado(a) para utilizar elementos de HFSC em suas aulas?

| | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco preparado(a) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito preparado(a) |

5. De que forma você considera que a utilização de HFSC no ensino influencia o interesse dos alunos por assuntos de Física?

| | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Diminui fortemente | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Aumenta fortemente |

6. Para você, com que finalidades se poderia utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) no ensino da Física?

Para mostrar que a Ciência não é finita e nem nasceu do jeito que a conhecemos hoje.

7. Para o tratamento de quais tópicos conceituais você costuma utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

- Nenhum
- Mecânica Clássica
- Eletromagnetismo

- Termodinâmica
- Física Ondulatória
- Física Moderna e Contemporânea
- Astronomia

8. Caso você NÃO utilize elementos de HFSC em suas aulas, explicita: quais as razões para tal escolha/quais os condicionantes que impossibilitam tal prática?

Utilizo pouco porque sou mais tradicionalista no sentido de prepará-los a entender bem o conceito e saber bem calcular.

9. ESPAÇO LIVRE: escreva aqui caso haja algo relevante sobre o tema que não foi contemplado e/ou deixe comentários, críticas e sugestões sobre o questionário!

(Deixou em branco)

APÊNDICE L – Transcrição da Entrevista com Professor 4 (P4)

E: Tu pode falar um pode falar um pouquinho a respeito das tuas ideias de utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da ciência no ensino da Física?

P4: Vou ser bem honesto no que vou te dizer. Na graduação eu tive disciplinas que diziam que tinham que usar, no mestrado também, e eu sempre concordei porque afinal de contas os argumentos são bons... Mas na prática, pelo menos aqui no Estado, acaba sendo não tão produtivo. Pelo menos nos momentos que eu utilizei, não teve muito lucro. Então assim, no mestrado, eu escrevi até um artigo. A gente tinha que escrever um artigo sobre justamente usar a História da ciência pra ajudar... e claro, a gente via que é importante. Porque aluno sabe que as coisas já não nasceram prontas, as pessoas foram errando, e a gente pode não estar certo, daqui a pouco a gente descobre que pode ter algo a mais, não é bem assim, né, e beleza. É tudo muito bom. E quando a gente aplica isso... Eu expliquei e tal, os alunos até acham bacana, mas e aí? Se você usar uma aula só pra isso, se você não passar pra frente, na aula passada eles nem lembram e não serviu pra nada naquele momento. Já os cálculos, as contas que a gente calcula pra fazer várias coisas, se você passasse tudo em uma aula só, nas outras aulas eles já não lembram 100%. Então depois de duas, três aulas eles sabem o que estão fazendo. Porque os alunos não estão mais acostumados a chegar em casa e rever o conteúdo, ler e tal. Não tô generalizando, mas a grande maioria é assim. Então eu tô dizendo que a minha prática... Serviu pra que? Naquele momento eles entenderam, mas depois some. Então dentre muitas técnicas e tipos de abordagens pra se tornar efetivo na aprendizagem, eu prefiro ainda utilizar outras técnicas, como experimentos, atividades práticas... além de ser um experimento, né, experimentos em ambientes virtuais, simulações, acho que leva muito mais ao lucro de eu utilizar aquele tempo e ter valido. Eu explico "Surgiu a eletricidade, ou o magnetismo e tal..." mas e depois? No final das contas, o que aquela informação gerou? O que me trouxe de lucro? Se eu fizesse uma abordagem... "Legal, vamos fazer um teatro". Eu explico, peço para eles pesquisarem mais. Sei que tem filme, desenho animado... mas quatro aulas só nisso. Beleza, show de bola, agora acho que valeu a pena, porque eles não assistiram a aula e foram embora. Quatro aulas, fizeram teatro, acho que valeu a pena, cabe até uma avaliação. Mas eu não tenho tempo pra tudo isso. Se eu fizer só o que eu tenho que fazer do jeito que eu faço, eu já não consigo cumprir meu plano, sabe. Porque, ainda mais dependendo do ano. Se vou falar do terceiro ano, ainda mais complicado. Chega

agora no final de novembro, acabou. Por que? Eles têm ENEM e tão investindo em revisão do ENEM, vai umas duas semanas. Se você tá no terceiro ano você vai perder aula pra formatura. Volta e meia vem faculdade falar "Olha, "tamo" aqui pra falar do curso e tal". Não tô falando que isso não presta, presta também, só que é uma aula que você deu, você deixou de dar. Então se não tiver tempo, pra mim, eu não foco nisso. Agora com o novo Ensino Médio (EM) quem sabe sobre mais tempo, ainda mais com essa questão de interdisciplinaridade. Aliás é um dos itens que tá na BNCC, né, que é essa questão de História. Mas é uma coisa que eu não uso e não pratico, mas sei da importância de que na prática é outra.

E: Tu pensa que pra ter bons frutos tu precisaria de muito tempo, então é por isso que tu não coloca isso na tua prática?

P4: É isso mesmo.

E: Eu ia perguntar porque tu falou que até com os cálculos, só depois de três, quatro aulas, que os alunos começam... que tu começa a ver resultados?

P4: Isso. E o cálculo eu sei que efetivamente eu vou usar. E se eu utilizar a História da ciência, eu preciso ainda assim fazer os cálculos, né.

E: Então o cálculo é como se ele fosse o essencial do teu currículo, é isso?

P4: Pra mim é. Até porque, até nas provas oficiais, hoje mesmo quem não tá afim de fazer um vestibular como uma UFSC da vida, quer fazer uma "Uniesquina", vai ter que fazer ENEM pra conseguir algum desconto, ganhar uma bolsa... acho que no ENEM eles vão focar nisso. Não que eu esteja preparando os meus alunos para o ENEM, mas eu não posso ignorar que existe isso.

E: É algo que tu considera na hora de montar um currículo...

P4: Isso.

E: Legal. Tu usou bastante o termo "lucro" que tu vai ter, o que tu entende por isso?

P4: Lucro pra mim é meu saldo positivo. O que me resultou? Será que foi uma coisa boa dentro do que eu esperava? Por que eu traço ali o que eu espero, né.

E: Dos alunos?

P4: Dos alunos. O que eu espero? Eu espero que eles saibam fazer tal coisa. Se eles não conseguiram, eu tô no prejuízo. Acho que é isso, se eu consegui o que eu esperava.

E: Isso tem a ver com a próxima pergunta que eu ia fazer. Se pra ti, que contribuições de utilizar a História, Filosofia e Sociologia da ciência pra formação dos

estudantes tem? Ou pode ter, no caso? Quando tu traz, quis são esses objetivos que tu busca identificar?

P4: É o que eu falei antes. História da ciência pra mim, talvez o meu conceito seja muito pobre, mas o meu conceito de hoje é o de que me ajuda a mostrar para os alunos que a ciência não é finita, ela cresce e vai evoluindo. Acho que isso mostra pra eles isso. A criação e evolução de conceitos, a explicação do método científico. Você tem que fazer as perguntas, tentar de novo. Aí ver, anotar... toda essa parte de investigação.

E: Então para trabalhar aspectos da natureza do conhecimento científico, é isso?

P4: Isso.

E: Tem mais alguma coisa geral que tu queira comentar?

P4: Não.

E: Beleza. A gente já passou por várias coisas que a gente vai entrar aqui. Esse foi o bloco da visão geral, essa foi a última pergunta. E os próximos blocos, todos tem essa pergunta no final, caso as perguntas não tenham contemplado alguma coisa. Sobre a sua graduação... Que lembranças tu tem sobre elementos que envolvam a História, Filosofia e Sociologia da ciência?

P4: A graduação pra mim foi muito difícil, um momento muito difícil porque eu trabalhava no segundo turno e tal. Eu dormia no máximo três horas por dia, e assim foi por cinco anos, e ainda fazia inglês no sábado e natação ao meio dia. Então assim, eu me acabei sabe.

E: Aham... gastou todas as energias.

P4: E foi um tempo que eu tenho poucas recordações. É como se, não sei, tava até comentando com a minha esposa, eu me lembro do que eu aprendi, do momento como foi... é difícil explicar. Os conceitos eu sei, mas toda a vivência lá foi muito... cheguei a esquecer. Porque foi um momento tão difícil pra mim, sabe. Mas eu sei que, voltando, eu sei que tive disciplinas que estudaram isso: História. Lembro até quem foi meu professor, acho que dá aula no IFSC de Floripa, o [nome omitido para preservação de identidade].

E: Ah, sim. Ele foi meu professor. O [nome omitido para preservação de identidade]. A gente chama ele de [nome omitido para preservação de identidade].

P4: Ele deu essa disciplina pra mim, e eu lembro que foi muito... eu acho que foi muito fraco. Foi mais uma questão de assim, saber o que deve dar. Eu lembro que

a gente deu uma aula contemplando isso. Mas eu lembro que essa aula foi muito mais avaliada pelo o que a gente tava falando em termos de Física, do que pelo que a gente abordou em termos históricos. Aí teve uma disciplina que eu achei que não tinha nada a ver... é tipo Física moderna II, algo assim, que hoje eu vejo que deveria ter sido uma coisa bem diferente. A gente foi convidado a apresentar uma coisa histórica. Teve colega meu que falou sobre videogames, teve quem falou sobre DVD.

E: Eles falaram sobre as tecnologias, é isso?

P4: É... eu falei sobre motor elétrico. Mas falei sobre a História, de como começou. Mas de coisas mais recentes, sobre as tecnologias, e isso foi dentro de Física moderna II, se não me engano.

E: Não foi a História de, por exemplo, mudar da Física clássica para a Física moderna?

P4: Não. Achei estranho porque foi totalmente fora do conteúdo. Digamos que sobre a graduação, devido ao impacto... eu digo assim, o coração ficou, eu só levei o cérebro. Não levo o sentimento de gostar ou desgostar o que eu aprendi lá. Diferente do mestrado. O mestrado, o que eu aprendi lá, eu sinto, eu tenho sentimento.

E: Que daí tu lembra melhor.

P4: Eu tenho o sentimento de saber que eu gostei, que eu acho que vale a pena, além do conhecimento que eu tive. Da faculdade, graduação, eu só sei o que eu aprendi. Mas as recordações, o meu sentimento ficou lá. Porque foi muito desgastante.

E: Que ruim. Tu comentou que teve essa disciplina específica da História da ciência, foi só uma? Era História da ciência, como que era?

P4: Não lembro. Lembro que teve essa de História... Tinha um professor que era muito amigo do [nome omitido para preservação de identidade], que era o [nome omitido para preservação de identidade]. Tu conhece ele?

E: Sim, conheço.

P4: Ele deu uma disciplina relacionada. Tinha a ver com psicologia.

E: Esse foi na UDESC, né?

P4: Sim, foi na UDESC. E daí teve as que não tinha nada a ver, mas a gente falou sobre História.

E: Essa de História da ciência, tu lembra qual era o objetivo dessa disciplina exatamente? Se era focar no ensino, se era saber sobre a História da ciência, se tinha questões de Filosofia, Sociologia?

P4: Não. Questões de Filosofia e Sociologia não. Era só no aspecto de o que aconteceu no passado e evolutivo.

E: Tipo uma linha do tempo?

P4: É, uma timeline, evolutiva. Eu lembro que o que eu ensinei foi sobre calor, mas não lembro do que falei, mas lembro que ele focou mais, fomos mais avaliados do que estávamos falando em aspectos físicos do que pela História.

E: E que atividades, como era organizada essa disciplina? O que tu lembra? Se não lembra, tudo bem.

P4: Eu lembro dos seminários.

E: Eram vocês que montavam os seminários?

P4: Aham.

E: Tu lembra se tinha textos, se ele dava base pra alguma coisa? Ou se era "selecionou os temas, e foi"?

P4: Não lembro. Mas eu acho que a gente fez em paralelo com a disciplina que a gente tava fazendo.

E: Disciplina de Física, no caso?

P4: Isso. A gente tinha Física II. Acho que foi em paralelo.

E: As avaliações, como que eram as avaliações dessa disciplina? Eram os seminários?

P4: Eu lembro dos seminários. Não lembro de ter feito prova. Inclusive era uma dessas disciplinas que a gente sabia que ia passar. Tinham aquelas que a gente já sabia que ia reprovar e essas...

E: E nas disciplinas específicas de Física na graduação, tu lembra se os professores utilizavam esses aspectos da História, Filosofia e Sociologia da ciência?

P4: Não, não, nem um pouco. Não utilizavam.

E: E as disciplinas de ensino de Física, elas contemplaram essas questões de História, Filosofia e Sociologia da ciência?

P4: Então, a do [nome omitido para preservação de identidade] era ensino de Física.

E: Ah! Era ensino de Física?!

P4: Agora que você falou, eu lembrei.

E: Então ela contemplou?

P4: Sim, ela contemplou um pouquinho. Agora não lembro se era só isso. Mas acredito que sim, porque como era ensino de Física, pra ensinar a dar aula você precisa abordar essas questões de ciência.

E: E tu lembra como que foi, se vocês tiveram alguma atividade, como isso apareceu na disciplina?

P4: Não lembro, mas lembro que tinha. A do [nome omitido para preservação de identidade] lembro que tinha bastante texto também. Ele também passava muito artigo pra ler. A gente lia e discutia.

E: Lia e discutida em sala, é isso? Tu lembra se teve algum que tratava de História, Filosofia e Sociologia da ciência?

P4: Não. A do [nome omitido para preservação de identidade] era texto. Não lembro de ter seminário. A do [nome omitido para preservação de identidade] era seminário.

E: Nas avaliações do ensino de Física, tu lembra se essas avaliações contemplaram questões de História, Filosofia e Sociologia da ciência do ensino?

P4: Nas avaliações da disciplina?

E: É, nas avaliações da disciplina, seja escrita, seja de outra forma... apresentação, discussão...

P4: É, como eu falei antes. Nós, como alunos, apresentávamos os seminários e eles avaliavam. Mas no meu ponto de vista eles avaliavam mais a Física do que História.

E: Mas isso na disciplina do [nome omitido para preservação de identidade]?

P4: Isso, do [nome omitido para preservação de identidade].

E: A de ensino de Física, tu lembra das avaliações?

P4: Eu lembro muito pouco. Acho que não. Eu lembro que não tinha seminário. Não lembro também de avaliação escrita.

E: Talvez só a participação em sala de aula, contribuindo com as discussões?

P4: Eu realmente não lembro.

E: Não faz mal.

P4: Mas eu lembro que não tinha avaliação escrita, absolutamente não tinha, e não lembro de ter seminário. Mas também não sei como era a avaliação.

E: E as disciplinas de estágio curricular, elas contemplaram de alguma forma o uso de HFSC no ensino?

P4: Quando eu fiz, não. Não apliquei, e ninguém aplicou.

E: E daí tu utilizou outras metodologias, abordagens?

P4: Sim, eu fiz como costume fazer hoje. É que eu sou muito tradicionalista, eu sou mais de cálculo. Não que eu não esteja aberto. Eu tô aberto a novas formas de ensinar, mas o meu foco é que a forma de ensinar ajude a ensinar melhor o conceito e o cálculo. Mas isso não significa daquele que é quadro e giz. Já ouviu sobre educação maker?

E: Não, nunca ouvi falar. O que é?

P4: É tipo o novo EM que tá chegando. Funciona assim: você dá um problema para eles resolverem e em cima desse problema eles têm que criar um produto. Eles criam um produto e esse produto tem que realmente solucionar o problema. Em cima do produto eles estudam muito em cima e diversas coisas, ficam doutores naquele produto.

E: É quase um projeto? Parte de um problema...

P4: Nós fizemos um esse ano, saiu no jornal, foi um espetáculo. Nós temos uma feira. Esse ano foi o top. Foram 78 projetos e nenhuma cópia do YouTube. Sabe, assim, nenhuma cópia, nada copiado. Que você vê nas feiras hoje... é um barco a vapor, é um cubo de matemática sólido, tudo coisa que... você para na esquina e mostra o vídeo pra pessoa fazer e ela faz.

E: Que não tem inovação né.

P4: É. Não tem o menor sentido.

E: Então eles criam algo novo, é isso?

P4: Isso. 78 trabalhos e eles criam coisas diferentes. Tem coisa muito top. Tem coisa que gente quer comprar, investir dinheiro. E tem coisas mais simples que fizeram muito sucesso. Vou dar um exemplo. Teve uma aluna que fez um tratador de PET. PET de animais de estimação. Os pais saem pra viajar e querem deixar comida para os cachorrinhos comer e, como é que faz? Deixa comida aonde? Então, ela fez com um motorzinho de costura, tinha programação. Grupos que nunca tinham estudado isso antes, pegaram a apostila e detonaram. Tá. E o que aprenderam com isso? O que vocês utilizam? Motor elétrico. Tá. Então eu quero que vocês fiquem doutor em motor elétrico. Tudo sobre motor, e aí gabaritaram... sabendo tudo sobre motor. Fez o tratador, mas tá feio pra caramba. Que tal deixar mais bonito? Vai lá falar com a professora de Artes. Vai pintar utilizando o que conhece de Artes.

E: É um projeto interdisciplinar?

P4: Sim, é um projeto interdisciplinar. Sim. E qual é aplicação, vai dar lucro? Talvez tivesse que fazer uma pesquisa. Quantos alunos tem cachorro em casa? Opa, estatística. Vai lá falar com a professora de matemática. Então tem todo um trabalho em cima de um produto só.

E: Bem legal. Eu nunca tinha ouvido esse termo "maker", mas é bem parecido com um projeto de ensino, de usar projetos, problematização e tal. Muito legal.

P4: Isso é uma coisa diferente. Então eu sou tradicionalista no termo de que o meu foco é conceito, saber bem do que tá falando.

E: Mas com abordagens diferenciadas?

P4: Sim. Eu sei do que que preciso ensinar força de atrito. O aluno sabe calcular muito bem força de atrito. Esse é meu objetivo. E outra, isso é uma força? Por que tá acontecendo esse atrito? Então essas são as duas coisas que eu procuro ensinar. O conceito, o que é que tá calculando, e como se calcula. Mas a História é uma coisa que sou "relaxado" porque não é meu foco.

E: Na tua graduação teve alguns outros momentos específicos pra tratar da História da ciência?

P4: Não. Eu lembro que tive em psicologia se trabalhou um pouco sobre aquelas evoluções...

E: Da própria psicologia. Tu lembra se isso aparecia nas avaliações, psicologia?

P4: Não.

E: E teve outros momentos específicos pra tratar de História da ciência, natureza da ciência?

P4: Não, não teve.

E: Tem mais algum aspecto da tua graduação sobre esse tema que tu queira falar?

P4: Não, acho que não.

E: Agora o próximo bloco é sobre as tuas vivências. Que vivências, que oportunidades tu vivenciou no mestrado, que tu vivenciou fora da graduação, seja quando tu era mais novo, seja depois de formado, que tu acha que influenciou e contribuiu que tu tem com esse tema, no ensino?

P4: Que contribuiu pro meu comportamento hoje, é isso?

E: Pra forma como tu se relaciona com o tema, como tu utiliza...

P4: Eu acho que tanto a graduação como o mestrado me fizeram entender que é importante. Eu vi para o que é e sei que é para o que importante. E outra vivência foi o trabalho. O trabalho me fez ver que é importante, mas não supera a importância que eu dou para as outras coisas. Então acho que são esses três pontos: graduação, mestrado me fizeram entender que é importante, e a prática que me fez entender que apesar de ser importante, nessa escala, fica em terceiro lugar.

E: Na tua vida escolar de educação básica, tu se recorda dos teus professores de ciência, seja de Química, Física, Biologia... Eles abordaram essas questões de ciência?

P4: No EM eu lembro, mas não... não lembro de ter aprendido algo lá que me marcou.

E: Tu lembra de alguma vivência relacionada a algum material? Por exemplo, ter visto um filme que tu achou legal ou ter ido a um evento que marcou essa tua relação?

P4: Também não. Não fui... nem vídeo assim. Talvez seja isso que me fez pensar do jeito que penso hoje.

E: E tu costuma acessar materiais... textos, ou até mesmo vídeos na internet, documentários, que tratem sobre História, Filosofia, Sociologia da ciência?

P4: Por conta própria não. Os filmes que eu assisto são ligados à ciência. A maior parte, quando vou assistir filme com a minha esposa, ela não gosta. Mas normalmente se eu tiver que escolher, eu diria, não quero assistir.

E: Tem outro aspecto da tua vivência mais ampla que tu gostaria de comentar?

P4: Não.

E: Vamos pra tua prática então, que prescrições tu utilizas? Prescrições curriculares. Legislação, ou orientações pra fazer o teu planejamento?

P4: Eu utilizo a BNCC, o currículo catarinense, que agora inclusive tá sendo totalmente reformulado, né.

E: Por causa da nova base, né.

P4: E o que eu sempre tenho feito, né. Porque é uma experiência onde a gente vai vendo o que deu certo, o que não se encaixa, o que eu sei que não dá tempo porque se não eu sei que vou dar com os burros n'água. Vou dar um exemplo, no terceiro ano eu não consigo chegar em Física moderna. Porque não dá tempo mesmo. Eles vêm eletromagnetismo, vêm efeito fotoelétrico, ou a menos que eu vá excluindo

muita coisa, e eu me sinto culpado, porque acho que vai fazer falta. Isso tá muito ligado à questão da Educação, porque a gente tá priorizando o número de aulas ao invés de aumentar, ensinar cada vez mais, a gente tá trabalhando ensinar um pouco menos de cada coisa pra dar conta de tudo. Então não sei até que ponto isso é bom.

E: Os professores com que conversei eles comentaram de um currículo que é meio que definido pelas escolas aqui, uma ordem de conteúdo, tu utiliza isso?

P4: Chega a ser até aquele negócio o que comentei antes. O que eu ensino é basicamente o que os outros professores já vêm ensinando. E tem muito acordo também. Aqui na escola, sou basicamente eu e o professor [nome omitido para preservação de identidade]. Como tem esse negócio de trocar alunos de um lado, de uma turma pra outra, a gente tem de trabalhar juntos como estamos na mesma coisa. O curso que eu faço esse ano é o mesmo que o dele. No ano que vem vai ser igual pra nós dois. O anterior, né. Então em 2020 vai ser igual pra nós dois.

E: Os conteúdos, ou as estratégias também?

P4: Os conteúdos. As estratégias é cada um com a sua. A minha é a minha, a dele é a dele e cada um tem seu modo de pensar e aplicar. Mas acho que eu e ele seguimos várias coisas em comum.

E: E no que concerne esses elementos de História, Filosofia e Sociologia da ciência, como que tu planeja as tuas atividades?

P4: Se eu coloco?

E: Sim, se tu coloca.

P4: Quase nunca.

E: E quando isso acontece, como que tu planeja?

P4: É uma introdução antes da aula. Eu só me lembro de eletricidade. Por exemplo, aqui eu não utilizo.

E: Utiliza normalmente pra introduzir eletricidade?

P4: É. Lá na outra escola. Mas isso é só uma aula. Não, não. Não chega a ser uma aula. É tipo um terço de uma aula. Daí passou, foi.

E: E o que tu faz nesse momento?

P4: Só explico. Não passo filme, não passo nada.

E: É uma exposição oral?

P4: Só falado mesmo.

E: E o que tu fala pra eles? Como que tu seleciona, tu se baseia em alguma coisa?

P4: É sobre o tempo mesmo. Da onde saiu, o termo de eletricidade, por que, de onde saiu o imã... isso eles acham curioso também. Mas acho que é isso, não mais do que isso.

E: É pra introduzir o assunto então?

P4: Isso. A única vez que eu uso e é rápido.

E: Tu utiliza algum material didático pra se preparar pra fazer isso? Ou pra utilizar em sala de aula?

P4: Eu utilizo dois livros, ou dou uma olhada num material que já tenho, tenho uma apresentação do Prezi e às vezes dou uma olhada lá. Acho que a internet, se for o caso.

E: No experimento que tem no seu artigo tu não utiliza?

P4: Não, não. Você viu?

E: Eu vi. Achei interessante.

P4: Porque aí vem aquela questão, de ter... tá. Tem. Então vou ter que usar com bastante tempo, né. Uma vez, faz dois anos, acho que utilizei. Foi trágico. Não, acho que foi ano passado lá em Guaramirim. Fui fazer um teatro, um desenho animado do Franklyn soltando pipa, é bem grandinho. Pedi pra eles fazerem um teatro. Mas ficou tão ruim. Só que lá também era uma escola terrível. Então não sei se ficou ruim porque não foi bom o método ou o contexto, os alunos, sabe. Mas enfim. Não foi uma experiência boa.

E: Teve mais alguma outra experiência que talvez contribuiu pra tu não utilizar tanto?

P4: Não. Acho que mais as experiências positivas das outras coisas do que as negativas desse.

E: O experimento do seu artigo, você chegou a utilizar em sala de aula?

P4: Não, não.

E: Só naquele evento mesmo?

P4: Sim, só naquele evento. E eu escrevi que é importante, sei que é importante, mas novamente, eu preciso de tempo. Agora com o novo Ensino Médio, é ensino integral, interdisciplinar... então são as três coisas. Então queira a Deus que dê tempo pra fazer. Eu imagino que agora a gente tenha que procurar coisas pra fazer.

E: Mas isso é bom. Abre as possibilidades.

P4: Aí vamos conversar. Aí eu quero dizer pra ti "Usei, uso sempre". Aí sim, aí pode ser.

E: Vamos conversando, aí tu me fala, que eu quero ver. Bom, tu já falou que tu usa só em eletricidade né... beleza.

P4: E assim, quase nada.

E: Tu mencionou um pouquinho, mas como tu avalia as tuas atividades didáticas? Ou seja, como que tu sabe se aquilo foi bom, se aquilo foi produtivo, se deveria melhorar ou mudar uma coisa assim...

P4: Contemplando tudo que eu faço?

E: Aqui é só a utilização do ensino de História da ciência, mas eu imagino que seja algo que vai envolver a tua prática num geral.

P4: Na prática, no dia a dia, você consegue ver se eles tão viajando ou... Quanto mais dúvidas eles têm, eu consigo perceber, cada aluno é diferente, mas quanto mais dúvidas eles têm, mais eu vejo que eles estão entendendo.

E: Pela participação?

P4: É, sim. Porque tem aluno que não entende, né. Esses dias atrás eu perguntei quanto era 80 dividido por 40, mas eu não pedi assim, era uma equação. Não era complicado, era coisa simples. "E daí, quanto é?". "Não sei". "Pessoal, vocês tão com medo de falar ou não sabem?". "Não sei professor". Aí eu tirei a calculadora e fiz 80 dividido por 40, é 2. "Mas por que 2, professor?". "Porque duas vezes 40 dá 80". Hummm...

E: Não rolou?

P4: Não. Assim, 8 dividido por 4. "Daí é 2, professor". Então, sabe? São coisas que eles ficam viajando e a dificuldade é muito grande. Eles chegam muito empurrados e a gente acaba empurrando eles pra frente, também.

E: Tu vê que é algo do sistema mesmo, que pede por aprovação?

P4: É. Pede por aprovação e tem muito aquele negócio... Você já assistiu a [nome omitido para preservação de identidade]?

E: Eu sei quem ela é, mas eu nunca vi o material dela. Ela é YouTuber, algo assim?

P4: Não, não. Ela é atriz e comediante. Ela tem um negócio na [emissora omitida] agora, acho. É um programa de piadas. Se você olha para ela "Meu, essa gurria era um terror em sala de aula". Mas ela é muito inteligente. Ela é uma atriz muito versátil, ela faz piadas inteligentes, mas você olha pra ela e ela é toda espoleta, do tipo que o professor de Física mandaria pra fora direto. Só que é uma excelente atriz. Então qual seria a necessidade de ela ter aprendido o princípio da conservação da

energia mecânica? Se hoje em dia ela é uma excelente atriz. Tá certo. Nem todo mundo vira atriz, famosa, bem-sucedida. Nem todo mundo vira YouTuber. Tem que saber dar conta de ser o que a maioria tem sido. Mas, tem que ter esse olhar. Talvez aquele aluno ele não vá muito bem em Física porque ele não é dessa área, mas eu também não ensino nada de outro mundo. O que eu ensino é algo que quem não goste, poderia aprender. Eu entendo isso, e entendo que não deveria reter o aluno por causa disso. Você acabar com a vida do aluno porque ele não aprende Física e matemática, mas ele quer ser outra coisa, e eu vou prender ele aqui? Beleza. Mas o professor do ano que vem vai ter que dar aula pra esse cara e ele vai ter que lidar com esse cara que não sabe nada porque eu empurrei. Então eu tô, na minha aula, tendo que lidar com alunos que não sabem nada. Alguns porque não querem, outros porque não são dessa área. Isso é uma grande dificuldade. E esses alunos você consegue perceber. Agora aquele que olha e diz assim "Mas por que o peso tá apontado pra baixo se a pedra tá subindo?", né, não faz sentido. Opa... ele faz uma pergunta. Então ele tá captando. Você vai instigando até você sentir que ele "Aaaah...". Aí que tu mede as avaliações. Só que as avaliações tem um caráter muito multidisciplinar. Se você faz só um tipo de avaliação você pode pegar de calças curtas alunos no português, porque eu tenho aluno aqui que vai muito mal em português. Ele sabe responder sobre a Física, mas não sabe interpretar a questão. Eu acho que é mais no dia a dia pra eu te dizer. No entanto, o que vai caracterizar se ele vai seguir em diante ou não são as notas, né. Só que eu nunca faço só uma avaliação. Então prova, é só uma. E depois tem trabalho, é uma prática e uma nota de projeto. Como uma nota da feira, como foi desde julho, rendeu nota para três trimestres. No último trimestre os alunos tinham que pegar um filme e legendar errado. Você pega uma cena de uma série que você gosta, de um filme...

E: É como se fosse uma paródia?

P4: Sim, mas você não vai dublar, vai legendar. De preferência em uma língua que é comum pra nós (inglês, espanhol, italiano) e coloca a legenda como se fosse sobre algum assunto que a gente tá trabalhando. Por exemplo, eu gosto do [nome omitido para preservação de identidade], tem um casal conversando no bar e a legenda vai ser sobre Física. Eles travavam um diálogo sobre o assunto, e o bacana é que não pode escrever qualquer coisa. Nossa, se eu te passar uns trabalhos você vai se estragar de rir. Ficou muito caprichado. Tem um que pegaram do [nome omitido

para preservação de identidade] e ele canta uma música de Natal e eles colocaram, além do diálogo, fizeram uma música de termodinâmica no Natal.

E: Então pra tu avaliar essas atividades didáticas é normalmente pelos alunos, né? Pelo o que tu percebe deles.

P4: Sim.

E: Tu quis dizer que tem alguns alunos que são propensos a seguir vidas, carreiras que têm mais a ver com Física e outros não? Tu entende que o ensino de Física é importante só para alguns?

P4: Eu entendo que o ensino de Física é mais importante para alguns do que pra outros. A parte de saber como calcular e o conceito. E ir bem na disciplina de Física é mais importante para uns do que para outros. Tem uns que ficam com notas muito abaixo da média não faça tanta diferença no final das contas.

E: E o que tu entende que poderia contemplar todo mundo? O que no ensino de Física é importante para todos eles?

P4: Para todos? Qual conceito?

E: Não sei. O que tu vê no ensino da Física, ou da Física mesmo, que é importante?

P4: Acho que muita coisa, mas o mais básico de cada coisa.

E: Um pouquinho de conteúdo?

P4: É... Só que acho que o mais básico. Vamos supor assim. Velocidade. Velocidade é importante, saber a diferença de como se expressa. Agora. Qual a importância da pessoa saber a quantidade de movimento, para uma pessoa que não é muito da área da Física? Ou sobre energia cinética, sabe. Para uma outra pessoa que acha que vai seguir carreira no ramo, tudo bem. Mas pra outra que não... pra que será, que eu vou obrigar ela a saber calcular?

E: Entendi, entendi. Tu inclui HFSC nas tuas avaliações?

P4: Não, não. Eu nem ensino.

E: E quando tu ensina eletricidade, não?

P4: Não, não. As minhas provas são bem mais conceituais e cálculo.

E: Quando tu traz, ou nas experiências que tu teve, como tu percebe que os teus alunos se relacionavam com esses temas?

P4: Eu vou dar exemplo do ano passado, que eu trouxe e eles trataram como se fosse um lixo. Eu pedi pra eles fazerem um teatro e eles fizeram nas coxas.

E: Tu acha que eles não gostam?

P4: Não sei se eles não gostam, mas trataram como se não gostassem. Não deram a menor importância.

E: Por que eles não fizeram a atividade que tu propôs, é isso?

P4: E nem pareceram se importar muito, sabe.

E: E quando tu traz, mesmo que introdutório, eles parecem se interessar? Se envolvem? Como é que é?

P4: Quando eu falo sobre o imã eles acham interessante, mas não sei se eles lembram depois. Acho que é isso, acho que eles se interessam como se fosse uma curiosidade. Mas se eu dissesse para eles sobre as máquinas a vapor, não sei se eles teriam esse impacto. Teria que ter uma experiência. Eu tenho um amigo meu que ele faz isso bastante, só que ele trabalha no IFSC.

E: Qual o nome dele?

P4: É [nome omitido para preservação de identidade].

E: Ah, não sei. Não conheço.

P4: Ele usa bastante, bastante mesmo, e ele tem mais tempo pra preparar. Muito mais tempo. Nada comparado.

E: Que contribuições efetivas tu viu que isso trouxe ou não trouxe para os teus estudantes?

P4: Nas vezes que eu uso, não dá nem pra dizer porque é tão pouco. Se pedir para eles, eles vão dizer que nunca usei, porque foi na primeira aula por vinte minutinhos, e naquela outra, sem contribuição nenhuma.

E: Não identificou contribuições...

P4: Não, e olha que passei um vídeo para eles. Te passo depois. Dei tudo na mão. Dei uma aula para eles assistirem. Lembro que passei um vídeo.

E: Deixa eu te perguntar, essa turma. Essa turma era uma turma que normalmente se interessava e nessa atividade não se interessou? Como que era?

P4: Era uma turma típica "Preciso fazer, senão não ganho nota".

E: Mas esse é o comportamento normal deles?

P4: As notas... Eles estudavam... Aliás, hoje em dia, muitos estudavam... Hoje em dia a maioria quer fazer a prova baseado no que estudou em sala de aula. No seu tempo de Ensino Médio, quando tinha prova, você não estudava em casa antes? Então, hoje em dia não é mais assim. Eles querem comer maionese com cinquenta centavos. Eles estudam aqui. Se amanhã eles lembrarem pra fazer a prova, vão bem na prova.

E: Não estudam em casa nem fazem atividades fora da sala de aula... Essa é uma percepção geral de todas as turmas?

P4: Uhum... Pegar um caderno e dizer assim "Eu vou estudar Já ouviu falar em *Flipt*?

E: Que os alunos falam e o professor meio que assiste?

P4: Não, não. Eu gravo uma videoaula, mando para os alunos, eles assistem a minha aula e vêm para a minha aula só para fazer atividades e discussões. Ao invés de ser em casa, se aprende em casa. Eu fiz isso. Cada videoaula que eu gravei demorou quatro horas.

E: Pra tu gravar?

P4: Pra eu gravar. Por que quatro horas? Porque você tinha que gravar, aí tinha que assistir tudo de novo, tinha que editar e postar no YouTube. Tudo isso quatro horas. Aí apresentava para os alunos esse novo modelo. Ah, sem falar o tempo que eu demorei para preparar a aula. Aí "Nossa professor, agora sim, agora vai".

E: Ah, eles gostaram?

P4: Ah sim, imagine! "Aí eu posso escutar no ônibus...", "Se eu falar eu tenho conteúdo". Então assistam e na próxima aula a gente faz atividade, tira dúvidas... beleza. Próxima aula: e aí gente, assistiram? "Professor, não deu tempo". "Ah... tinha o vídeo pra assistir". "Que vídeo professor?". Pensa na dor. "Ah, eu assisti". Beleza. Mas um assistiu e o resto não assistiu, virou em nada. Sabe quantas turmas eu tenho aqui de primeiro ano? Nove. Nove turmas e das nove, vou dizer o que, quinze, vinte alunos assistiram. E vídeos que olha, tentei fazer bem feito, fiz de madrugada, dava pra ver que tava com voz de sono. Então os alunos estão assim mais, relaxados. Eu peço pra eles "Galera, vocês sabem tocar guitarra?". Eles já param o que tão fazendo. "Não". "Então se eu na próxima aula trazer uma guitarra e tocar duas, três músicas, vocês vão saber tocar guitarra?". "Claro que não professor, teria que tocar um pouquinho". "Então, como que vocês querem aprender aqui só vendo eu fazer os exercícios?". É a mesma coisa. Se eu vim resolver aqui três exercícios e você só copiar, não vai aprender nada. Tem que fazer. E aí eles "É, verdade". Adiantou? Não. Então, é isso. Não tô dizendo que são alunos ruins, mas são mal acostumados.

E: Tu tem ideia do por que isso acontece?

P4: Temos muitas teorias, né. Uma delas é de que se as coisas acontecem sem esforço, pra que se esforçar?

E: Entendi. Porque eles conseguem passar de qualquer jeito...

P4: Essa é uma das teorias. Segundo, tudo é muito fácil pra eles hoje. O que eu quero eu consigo muito fácil. Não que eu seja velho, mas na minha época, era diferente, bem mais difícil. Hoje em dia o trabalho deles é copiar... então eu jamais peço trabalho escrito, porque senão é só trabalho pra mim, pra eu corrigir. Eles pegam e dão um copia e cola do Wikipedia e é isso. E o professor tem que dar nota igual... E beleza. Qual a solução? Mostrar pra eles que não é assim. Entregou mal feito? Nota baixa. Beleza. E aí no final? O cara só tem nota baixa, mas aí, né...

E: Tu sente então que essa cultura de ter que passar o aluno meio que causa, é a consequência?

P4: Tem que passar o aluno, não é porque existe uma pressão de que tem que passar, é porque existe o conceito de que a área dele não seja de Física.

E: Ah, entendi. Tem o lado bom e ruim.

P4: Tem os alunos que a gente consegue perceber que eles não fazem nada. Agora tem uns que vão bem em outras disciplinas.

E: Isso vocês avaliam?

P4: É. Eu acho que a solução seria... Ensino Médio, tu quer fazer mesmo? Tipo ensino superior, tu quer fazer? Então vem e faz. Tu não quer? Então não vem atrapalhar os outros. E se tu quer tu vai ter que vir e ralar pra passar. Senão a gente tá formando como se não tivesse feito.

E: Entendi. Não tá formando né... Esse então foi o bloco da tua prática. Tem mais algum aspecto que tu queira comentar sobre isso, ou tá legal?

P4: Não...

E: O último bloco então é uma finalização da entrevista. Como que tu avalia essa entrevista?

P4: Acho que são perguntas bem bacanas, e além disso muito bem organizadas. Já dei muita entrevista pra estagiário e o cara... mas ficou muito bem organizada.

E: Ah, muito obrigada! Se tu tiver comentários, sugestões ou críticas, estou muito aberta a recebê-las, ou depois se tu lembrar.

P4: Bem bacana. Pena que não foi de uma coisa que eu não uso tanto.

E: Mas contribui pra entender, né, a realidade. O objetivo é aprender com as experiências de vocês. Pessoalmente, eu não tive a experiência de sala de aula como regente. Então além da pesquisa, serve pra aprender pessoalmente... É... Eu não sei

se a gente vai fazer isso, mas se tiver observação e tu vier a utilizar a História da ciência, tu aceitaria que eu observasse essas aulas?

P4: Sim, sim.

E: Tem algum aspecto que tu acha que faltou que tu quer comentar agora?

É um espaço final.

P4: Não, tá muito bacana.

E: Vou encerrar a gravação.

APÊNDICE M – Respostas do Professor 5 (P5) ao Questionário

Questionário respondido pelo professor eletronicamente, momentos antes da realização da entrevista. Abaixo foram transcritas suas respostas da mesma maneira que foram escritas. As informações do sujeito foram omitidas para preservar sua identidade.

1. Em que medida você se sente familiarizado(a) com o tema História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

| | | | | | | |
|---------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco familiarizado | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito familiarizado |

2. Qual o seu grau de interesse por assuntos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco interesse | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito interesse |

3. Quão importante você considera a utilização de elementos de HFSC no ensino?

| | | | | | | |
|------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco importante | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito importante |

4. Em que medida você se sente preparado(a) para utilizar elementos de HFSC em suas aulas?

| | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco preparado(a) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito preparado(a) |

5. De que forma você considera que a utilização de HFSC no ensino influencia o interesse dos alunos por assuntos de Física?

| | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Diminui fortemente | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Aumenta fortemente |

6. Para você, com que finalidades se poderia utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) no ensino da Física?

Mostrar a evolução das teorias/conhecimentos de acordo com o tempo

7. Para o tratamento de quais tópicos conceituais você costuma utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

- Nenhum
- Mecânica Clássica
- Eletromagnetismo

- Termodinâmica
- Física Ondulatória
- Física Moderna e Contemporânea
- Astronomia

8. Caso você NÃO utilize elementos de HFSC em suas aulas, explicita: quais as razões para tal escolha/quais os condicionantes que impossibilitam tal prática?

(Deixou em branco)

9. ESPAÇO LIVRE: escreva aqui caso haja algo relevante sobre o tema que não foi contemplado e/ou deixe comentários, críticas e sugestões sobre o questionário!

Sem comentários

APÊNDICE N – Transcrição da Entrevista com Professor 5 (P5)

E: Tu pode falar um pouco a respeito das tuas ideias a respeito da utilização de História, Filosofia e Sociologia da ciência no ensino de Física?

P5: Sobre esses elementos, eu trabalho com eles de formas diferentes. Vamos começar a elencar esses níveis de complexidade. Vamos começar do menos utilizado para o mais utilizado. Eu vim da rede particular [nome omitido para preservação de identidade], que o público é, sobretudo, de vestibulandos, então isso não entra.

E: Não entra?

P5: Não entra. É basicamente conteúdo, conteúdo, conteúdo.

E: E tu vê que é porque não tem nas provas de vestibular?

P5: Isso, não tem. Tem a UFSC, acho que ano passado, ou retrasado, eles acabaram cobrando uma questão, que foi quando os alunos ficaram "Meu, e agora?". Eles até comentaram. Mas fora isso, não tem. Aí o foco principal é a UFSC e a UFPR, como não é cobrado isso... então, sabe, é uma pequena menção, são...

E: Um quadrinho...

P5: Isso! Aí vai... Aí no [nome omitido para preservação de identidade] é livre. Nós conseguimos organizar as nossas aulas do início ao fim do ano. Aula por aula. No [nome omitido para preservação de identidade] nós conseguimos ser um pouco mais maleáveis, né. Conseguimos fazer a organização. Aí de vez em quando você consegue inserir a isso em algum contexto. Principalmente a parte do eletromagnetismo que eu abordo, mostro toda a evolução até chegar nos marcos que vivemos hoje. Basicamente é ali que mais uso. Termodinâmica eu também uso, desde ensinar calor, máquinas térmicas, nós desenvolvemos. Já no Estado, já como o nível dos alunos é outro, o conhecimento não é muito aprofundado, principalmente na parte do cálculo, então eu opto por trabalhar a Física no Estado com uma finalidade conceitual. Cálculos só, aplicação das fórmulas básicas. Aplica e resolve aquela fórmula, e apenas isso, até por conta de capacidade. Algum ou outro até conseguiria, mas de modo geral não vai. Eles não têm uma rotina de estudos. Aí passo uma abordagem mais desse modo, conceitual, teórico, pesquisa...

E: E daí tu utiliza mais a História, Filosofia e Sociologia da ciência?

P5: Isso, basicamente são nesses três níveis que eu trabalho. E daí como eu falei, depende de cada foco na escola.

E: Pra ti, quais as contribuições que utiliza elementos de HFSC porque é longo né, pode ter pro ensino?

P5: Contribuições... tá. Novamente, como eu falei, depende do objetivo, o que você quer com essa educação ou com essa Física. De um modo geral serve para os alunos compreender realmente que o conhecimento não vem do nada. Tem toda uma evolução. Cada época tínhamos interpretações diferentes sobre um mesmo fenômeno que se você consegue mostrar a evolução de como a ciência vai evoluindo, vai evoluindo e chega ao que nós conhecemos hoje. E o que nós sabemos hoje não está cem por cento garantido né, pode sofrer alterações, e aí é basicamente que a gente busca né, mostrar pros alunos.

E: Tu vê que essa é a principal contribuição? De ver que as ideias vão mudando e tal... Tem mais algum aspecto geral que tu queira comentar sobre o tema?

P5: Não, acho que não. Só trabalho dez horas no Estado, quase não utilizo isso. Pra mim, é pouco...

E: Sim... essa pergunta, tem os cinco blocos, então todos eles são assim: todos eles terminam com uma pergunta pra se caso tu queira adicionar alguma coisa. O próximo então é sobre a tua graduação, o que tu lembra da tua graduação? Que lembranças tu tem sobre a utilização de HFSC no ensino?

P5: Tá... o que eu lembro da minha graduação. Eu lembro que tinham algumas disciplinas que acabavam abordando isso. Tinha Epistemologia da ciência, tinha História, mas mostrava isso. Quem mais mostrava isso eram os professores de pedagogia, por mais que nós, eu falo por mim, não gostava muito.

E: Tu não gostava muito de História da ciência, isso?

P5: Isso... não gostava muito, daí as professoras tentavam inserir, e tudo mais. E daí quando se voltava para a Física, eu sempre gostei mais da parte de cálculo e é mais ou menos isso aí.

E: Tu falou que teve disciplinas específicas pra tratar disso. Tu lembra qual que era o objetivo pra tratar disso?

P5: Isso. Tá. Algumas eram exatamente pra mostrar esse contexto da História. Tipo, o professor deu um semestre... Não vou lembrar o nome...

E: Mas não era daqui?

P5: Não era daqui. Ele ficou um semestre e saiu. Ele me marcou, eu gostava dessa abordagem, sobre como ocorre a construção do conhecimento...

E: Então ele abordava também sobre como é a natureza do conhecimento científico, não só a linha do tempo histórica? É?

P5: É.

E: E o objetivo era vocês aprenderem a História da Física, da natureza da ciência? Ou vocês também pensavam em maneiras de utilizá-la no ensino?

P5: Não, era só essa abordagem, sem o foco de utilizar isso para o ensino.

E: E como era organizadas essas atividades?

P5: Essas atividades... era o básico né.

E: O que é o básico?

P5: Texto, leitura e prova. Basicamente, em algumas materiais. Depois chegaram alguns professores, chegou a professora [nome omitido para preservação de identidade], aí eles começaram a trabalhar com metodologias diferentes. Trabalharam com seminários...

E: Mas nessa disciplina de História de ciência, nessa disciplina especificamente, como era a organização? Tu lembra?

P5: Não lembro.

E: Tá, legal. E as disciplinas de ensino? Tu lembra se essas disciplinas de ensino, elas abordavam alguns aspectos de HFSC?

P5: Algumas abordavam, mas eram poucas. Mas não sei se eram poucas ou se eu que não dava a importância.

E: Sim, mas o que importa mesmo é o que te marcou.

P5: É porque eu não gostava de humanas, sabe. Aí eu não dava muita atenção. Mas eu me lembro que tinha alguns contextos, tinha muita pesquisa, tinha que pesquisar bastante. Algumas apresentações de seminários e basicamente era isso.

E: Deixa eu ver... os objetivos da disciplina. E nas disciplinas de Física os professores abordavam essas disciplinas de HFSC?

P5: Sim, alguns abordavam, o próprio [nome omitido para preservação de identidade], lembro dele deu termodinâmica pra mim, aí ele sempre trazia o contexto e mostrava essa aplicação. Em "eletromag", a [nome omitido para preservação de identidade], basicamente ela seguia o livro. E quando tinha alguma menção, algo assim... era o Halliday.

E: Ela seguia o Halliday?

P5: Sim, ela seguia o Halliday, ela seguia o livro. Basicamente era isso. Mas com ela era o conteúdo de Física, mesmo.

E: Como eles traziam na disciplina? Eles traziam de forma introdutória? Ou eles traziam uma atividade pra se debruçar?

P5: Era só uma introdução...

E: Uma fala?

P5: Sim, uma fala, uma História de como que era, como foi e como é. Aí segue.

E: E eles incluíam isso nas avaliações?

P5: Não, isso não tinha.

E: E nas disciplinas de estágio curricular, tu lembra se elas contemplaram de alguma forma a utilização de elementos de HFSC?

P5: No estágio... não, não lembro agora. No estágio nós tínhamos uma parte de observação em sala, aí nós observávamos a rotina do professor em sala, e aí nas intervenções que nós fizemos nós tínhamos autonomia de escolher. E, realmente, eu não fui pra essa área, pra esse lado.

E: E daí ficava a critério de vocês o que utilizar?

P5: Sim.

E: Tá bom. Na graduação teve algum outro momento específico pro estudo da História da ciência?

P5: Só essas matérias que eu falei... Epistemologia da ciência... mas fora isso, acho que não.

E: Fora isso não... E pro estudo de Filosofia e Sociologia da ciência, teve algum momento? Natureza da ciência, algum momento específico pra estudar isso?

P5: Também não me recordo...

E: Tudo bem, não tem problema!

P5: Falei pra você, eu sou uma pessoa, daquelas que gostava muito das áreas exatas, e daí não me marcava tanto.

E: Sim, entendo... Por que não te marcava tanto? Tu não gostava, ou não te impressa muito?

P5: Como eu te falei, eu sempre gostei muito da parte de cálculos. Desde o Ensino Médio e tudo o mais... eu até comecei engenharia, e daí vim fazer Física aqui. E essas matérias que ficavam me enroscando, literalmente, no currículo. Mas aí... tipo

assim, essas matérias, eu só fazia... vou ser sincero, eu só fazia pro básico. Só o básico, deu, acabou.

E: Tu sente uma coisa de aptidão mesmo?

P5: Sim...

E: Entendi. Cada um tem um perfil né, e é isso aí... Tem mais algum aspecto que tu quer comentar acerca da tua formação nesse sentido?

P5: Sobre a História... o que eu aprendi até agora foi suficiente para o que eu exerço hoje sobre essa parte. Até agora, tem sido suficiente...

E: Que bom, que bom que foi, né. Então esse foi o bloco da formação. Se tu quiser, ou se tu ir lembrando de outras coisas também, pode falar. Agora é o bloco de vivências gerais fora da tua graduação que contribuiram pra tu ser o professor que é hoje. Que oportunidades que tu vivenciou fora da graduação, que tu lembra, que tem a ver com essa utilização? Ou com História da ciência, ou com Sociologia da ciência, ou com Filosofia da ciência... o que tu lembra?

P5: O que eu lembro... tá. Eu sou técnico também. Sou técnico em eletromecânico. E me lembro que nessa época nós tínhamos um professor que ensinava a parte de eletrostática. Aí imagina, um monte de menino de dezesseis, dezessete anos aprendendo na escola, e com ele lá era mais puxado, principalmente a parte de cargas elétricas. E sabendo disso ele buscava trazer um pouco do contexto histórico, ele explicava sobre as cargas e tudo o mais, até pela idade, pra fazer analogia com a idade. Eu me lembro bem desse professor do técnico, e dessa relação que ele fazia. Que mais... fiz projetos, também, com alunos, e aí sim, eu percebia a necessidade de os alunos irem buscar isso. Não apenas eu. Fizemos uma ??? de teto, por exemplo, eles foram atrás da História de Tesla, da evolução da corrente elétrica...

E: Legal! Do técnico... tu pode falar que técnico?

P5: Técnico em eletromecânica.

E: Eletromecânica. Foi aqui no IFSC também?

P5: Não, não foi. Foi no [nome omitido para preservação de identidade].

E: Legal. O que tu lembra desse professor? Como ele trazia isso? Ele falava na aula...

P5: Ele usava vídeos, slides, era basicamente isso. Eu lembro também que ele usava isso pra quebrar um pouco a aula, porque eram três, quatro aulas do mesmo assunto e daí ele usava isso pra quebrar um pouco a rotina.

E: Pra não ficar tão carregado, né. Mas era mais expositivo?

P5: Sim, totalmente.

E: Tinha alguma atividade que ele propunha pra vocês sobre isso?

P5: Não, não...

E: E ele chegava a incluir isso nas avaliações?

P5: Também não...

E: Também não?! Então tá bom. Esses projetos, o técnico que tu comentou, esses projetos quando incluía esses elementos de HFSC, era iniciativa tua, tu que dava pros alunos ou era deles mesmo?

P5: Foi uma época em que eu tinha pouco tempo dando aula. Aí foi um tempo que eu tinha pouco tempo pra pensar nas coisas, e eu comecei a participar de feira de ciências pelas escolas e tudo o mais. Ganhei uma feira estadual com os alunos, e a partir disso comecei a pensar assim: vamos fazer um projeto. Aí colocava alguns critérios, que gerava alguns benefícios, mas deixava a critério deles. Dava cinco perguntas, e eles respondiam as cinco perguntas e respondendo elas eles chegavam a um tema, por exemplo. Aí eles iam atrás. Pesquisavam, construía e eu ia ajudando eles.

E: Legal. Então essencialmente partia deles a proposta desse tema, né? A proposta era tua e eles faziam.

P5: Sim, fiz isso uns dois, três anos, e depois acabei parando.

E: Aí acabou o tempo, a vida aconteceu... Tu lembra de projetos que te marcaram, que traziam essas questões de HFSC?

P5: Teve, que ganhou a feira estadual, é uma luneta. Os alunos buscaram realmente essa parte História, a luneta de Galileu, toda essa parte terrestre, de evolução, e a apresentação que eles faziam abordavam todo o contexto histórico. De onde as lentes vinham, como eram feitas nos dias de hoje... a evolução da luneta até o telescópio. Então, era isso.

E: Que legal. Isso que marcou mais dos projetos?

P5: Uhum.

E: Tá bom... E na tua vida de educação escolar básica, tu lembra se os teus professores utilizavam esses elementos?

P5: Pelo que eu me lembro não...

E: O que importa, como eu te falei, o que importa é o que tu lembra. Tu costuma acessar materiais (textos, vídeos, documentários...) que tragam esses assuntos?

P5: Esses assuntos não, atualmente eu não pesquiso sobre isso.

E: Mas sobre outros assuntos de Física, sim?

P5: Sobre outros assuntos de Física sim. O que eu... nesse ano, em "eletromag", no [nome omitido para preservação de identidade] principalmente, daí pra isso, buscando um pouco para as aulas, eu busquei algumas curiosidades. Aí tinham algumas, por exemplo, a do chuveiro elétrico, que a invenção foi feita por um brasileiro... essa parte histórica, só mais informações, como curiosidades.

E: Daí é mais focado nessa área tecnológica, mesmo?

P5: Isso.

E: Tá. Tem mais algum aspecto que tu gostaria de falar de aspecto geral das tuas vivências fora da graduação?

P5: Deixa eu ver... não... eu trabalhei fora, nunca me envolvendo nisso... não tem mais nada.

E: Mas tá ótimo. Sobre a tua prática, tu utiliza prescrições curriculares pra fazer o teu planejamento? Ou seja, legislação, orientações curriculares, PP, não sei...

P5: Então, novamente né...

E: O contexto.

P5: O contexto... como eu falei, no colégio [nome omitido para preservação de identidade] é pronto. Eu sei... por exemplo, nessa semana, na terceira semana é tal, tal e tal assunto. E tem que seguir o cronograma e deu. Literalmente não tem planejamento nenhum, é só seguir. No [nome omitido para preservação de identidade], aí nós temos uma liberdade maior. Mas eu recebo os conteúdos por trimestres, e esses conteúdos por trimestres eu organizo como eu quero. Aí também procuro deixar uma sequência lógica, meio que padrão, não faço muita coisa. E no Estado também tem os conteúdos mínimos, só que por falta de carga horária, é pouco tempo pra muito conteúdo, falta, então eu acabo realmente selecionando alguns, com base no ENEM, pra explicar. Basicamente é isso que eu faço. Nesse contexto, não tem muita pesquisa sobre a História, Filosofia e tudo mais.

E: Então tu foca mais nesses conteúdos que os currículos te ajudam a nortear. No caso, que conteúdos que tu vai trabalhar, e não necessariamente as abordagens que tu vai trabalhar. É isso?

P5: Isso.

E: Então tá. E quando tu utiliza esses elementos de HFSC, como que tu planeja as tuas aulas?

P5: Pra isso eu sempre trago algum vídeo. Agora estamos usando bastante GIFs. Pros alunos, digamos assim, isso é algo muito expositivo nesse sentido. Nada muito expositivo sobre isso, tá? Sobre uma pesquisa, sobre um debate... não.

E: Tu usa de forma introdutória?

P5: Introdução ao assunto, sempre.

E: Tá. E daí tu apresenta pros alunos, tu propõe algo pra eles, ou só tu informa eles?

P5: É uma conversa, eu procuro conversar com eles. Eu falo sobre, sei lá, se o tema é esse. Mas tá. Como que isso funciona? Eu peço pra eles. Mas como que isso começou? Aí, tipo assim, eles começam a responder, vão perguntando... chega uma hora que eles não têm mais resposta, e aí eu começo a argumentar.

E: Então é mais focado numa linha do tempo, é isso?

P5: É isso.

E: E quando tu trabalha essas questões de HFSC, tu trabalha de forma explícita, ou implícita essa natureza do conhecimento científico que tu comentou? Por exemplo, as coisas não tão prontas, pode ser que mude... tu trabalha isso com eles?

P5: Trabalho isso com eles, mas eu só falo. Eu comento com eles, por exemplo, no segundo ano quando eu vou falar sobre eclipses. Eu abordo um pouquinho o contexto sobre a civilização de cada povo, como eles interpretavam os eclipses, e hoje nós interpretamos com isso. Mas é uma verdade absoluta? Pra aquele povo lá, também era verdade. Agora pra nós, é isso. Pra eles terem uma noção.

E: Então tu traz isso de forma explícita, né. Tem mais alguns aspectos de natureza do conhecimento que tu trabalha com eles?

P5: Digamos assim, é mais introdução sabe. Eu até explico no terceiro ano porque a Física moderna ou a Física quântica não é tão abordada no Ensino Médio... tipo, por que a Física clássica é tão cobrada no Ensino Médio e a Física quântica não? Aí eu também falo sobre a evolução do conhecimento, a Física quântica está em evolução, os estudos estão sendo feitos agora, e nada é muito consolidado ainda para eles terem uma noção do porque alguns assuntos sim e outros não. Principalmente porque a parte de Física quântica chama muito a atenção deles.

E: E tu trabalha com isso?

P5: Apenas a parte de relatividade geral. A Física moderna, efeito fotoelétrico, Planck, basicamente é isso... não entro nem em partículas.

E: Legal, então tá. Que materiais didáticos tu costuma acessar pra preparar essas atividades que está desenvolvendo em HFSC?

P5: Assim, materiais... livros?

E: Isso, isso.

P5: Geralmente o que eu uso... eu tenho plataformas. Que o [nome omitido para preservação de identidade] disponibiliza, e aí... por exemplo, o César Educação. Eu tenho acesso. Aí tem o banco de dados. Tenho uma plataforma de... BICNS, não sei se você conhece...

E: Não conheço...

P5: É uma empresa americana que ela veio pro Brasil há alguns anos com o enfoque no ENEM. Aí eles disponibilizam para as escolas que tem parceria. É uma plataforma que tem acesso a, desde questões de História a vídeo aulas prontas, slides, principalmente isso. Aí geralmente eu faço isso.

E: Sim. Nesses materiais disponibilizados pelas redes, pelas escolas, é isso?

P5: Isso.

E: No tratamento de quais assuntos de Física tu normalmente utiliza esses elementos?

P5: Geralmente eletromagnetismo, que é uma área que eu gosto. Como falei, a parte de termodinâmica, a mecânica, potência... aí já faço uma ligação direta com a unidade de potência e relaciono com essa evolução, com o SI, como foi criado o SI. Aí passo a relação da potência com o Watts, com o CB. Mas com os alunos, aí abordo esse contexto um pouquinho mais histórico, mas nada dentro da Filosofia tá. No segundo ano, como comentei pra você, a parte de óptica. Então passo algumas informações, faço algumas perguntas elétricas. "Eletromag"... correntes elétricas... Então, são esses temas que eu realmente mais abordo.

E: Legal. Tu comentou que tu não trabalha muito com questões de Filosofia, tu diria que tu trabalha mais a questão histórica numa linha do tempo, é isso?

P5: Isso.

E: Então tu trabalha com questões do tipo, de como isso influenciou na sociedade, como é que é?

P5: Não, não. Isso não...

E: Não tanto?

P5: Não tanto. Como é que é, assim, eu faço mais uma comparação com o que é hoje, como já foi. Não chego a entrar nessa abordagem do que influenciou, do que acarreta...

E: Eu acho que tu já comentou mas eu vou perguntar. Na elaboração de quais tipos de atividades didáticas tu costuma utilizar elementos de HFSC? Ou seja, que atividades tu propõe pra esses temas?

P5: Tá, esses temas nas escolas estaduais, algumas vezes, dependendo se tem tempo ou não, eu proponho atividades de pesquisa. Nas outras redes não dá.

E: Nas outras redes não dá por conta do currículo que já tá estabelecido?

P5: Isso, não dá. Nas escolas estaduais, pesquisas geralmente. Ah, então, tem um tema... aí como eu abordo mais com eles a parte conceitual, acabo explicando alguns conceitos, aí em algum momento ou outro eu proponho pesquisas sobre o tema, basicamente desde a aplicação e como ele começou. É isso.

E: Normalmente com pesquisa. E daí nessas outras redes tu faz de uma parte expositiva, é isso?

P5: Só explica... é isso, bóra.

E: Tem mais alguma outra atividade que tu propõe, ou já propôs?

P5: Hum... Acho que não.

E: Apresentações, seminários?

P5: Apresentações... vou falar pra ti. Como eu falei, quando eu comecei a dar aula eu só trabalhava em rede estadual e eu tinha mais essas coisas. Agora com o tempo há cinco, seis anos em rede particular, eu acho que eu percebo, que eu me acostumo com o ritmo deles. Aí quando eu vou pra uma escola estadual eu acabo caindo no mesmo ritmo. Então eu tento ainda dosar.

E: Claro, é profissional né. Essa é uma pergunta voltada a HFSC mas eu acho que acaba pegando a tua prática num geral, que é: Como que tu avalia as tuas atividades didáticas? Ou seja, como que tu sabe se, ah, aquela aula ali foi boa, aquela estratégia foi legal, isso aqui não foi... vou mudar, vou melhorar, ou não vou, vou usar de novo...

P5: Então. Nas escolas estaduais, que eu acho que é o foco da sua pesquisa né...

E: É, um pouco mais...

P5: Então, eu literalmente converso com os alunos. Eu falo bastante com eles. E eu recebo realmente bastante feedback deles. Eles falam "Ah professor, essa aula

tava muito boa" ou se a aula é um pouco mais maçante eles falam "Ah, a aula de hoje tava um pouco mais pesada né". Eu percebo. Aí o que eu uso bastante é a parte de avaliação. A avaliação nem sempre precisa ser um registro, uma nota na prova. Nas escolas estaduais é mais um feedback dos alunos. Nas outras redes, é uma prova. Literalmente. Aí nós temos algumas avaliações a cada trimestre ou nós abrimos espaço para os alunos comentarem como são as aulas. Aí eles comentam como é que foi, se foi pesado ou não, então literalmente é isso.

E: Então nas escolas estaduais tu conversa mais com os alunos?

P5: Sim, eu converso mais. Aí nas redes particulares é mais resultados. E nem sempre o resultado significa que foi da minha aula.

E: Sim, tem o próprio aluno né... E tu inclui esses aspectos de HFSC nas tuas avaliações dos estudantes?

P5: Não, não incluo.

E: Nem no Estado?

P5: Não. Só assim, só se for um trabalho exclusivo de pesquisa, ou uma apresentação. Isso acaba entrando junto no contexto. O tema da aula é um, ele entra junto, como subtema, por exemplo.

E: Mas aí tu não inclui nas tuas avaliações?

P5: Isso.

E: E o que tu percebe dos estudantes, como eles se relacionam com esses elementos de HFSC, quando tu trabalha com isso?

P5: Normalmente, isso é muito particular de cada um, eu percebo.

E: É? Não tem nada geral, assim?

P5: De um modo geral, tá. Grande parte dos alunos nas escolas estaduais, eles se interessam, mas também tem uma porcentagem que não... Mas de modo geral, se interessa. Vamos tentar colocar em números, 60%, 70% acabam se envolvendo... e tem os alunos que não vão se envolver nunca, e tem os alunos que vão se envolver sempre, dependendo da atividade. Mas em alguns casos desperta interesse, mas não sempre.

E: E nas outras escolas?

P5: É... não.

E: Não desperta interesse?

P5: Nem um pouco...

E: E que indicativos que tu tem pra dizer que, ah, eles tão mais interessados, por exemplo? Como que tu percebe isso?

P5: Como que eu percebo isso? Nas estaduais o termômetro são, literalmente, os alunos. Então, se você tá com uma aula mais chata, digamos assim, você já começa a ver umas cabeças caindo na carteira. Aí se eles realmente se interessam eles participam... eles perguntam, eles comentam, então basicamente esse é o termômetro que eu utilizo, tu vê pela própria reação dos alunos.

E: E pra ti que contribuições efetivas tu percebe nos teus estudantes quando tu utiliza pros teus estudantes? Que contribuições isso dá pra formação deles enquanto sujeito? Digamos assim.

P5: Vamos ver... entra naquela pergunta. O que o estudante quer? Quem nós queremos formar hoje? Em escolas estaduais, eu percebo muito nos alunos que eles não um olhar geral, amplo, é algo bem...

E: Eles são fechados?

P5: Não sei se é bem essa palavra, mas eles são assim... eles vêm em um certo ritmo que é aquilo e acabou. Quando você traz esses conceitos pra eles, essas metodologias "Ah, beleza, legal". Só que eles não conseguem aplicar isso no dia a dia, mas eles não conseguem aplicar na vida deles.

E: Tu não percebe que muda pra eles. Pra eles, tu não percebe nenhuma mudança?

P5: Assim... pra eles, sem nenhum parâmetro de comparação. Apenas o que eu percebo analisando o meio social deles, apenas analisando o que eu vejo em sala de aula... apenas o que eu penso. Não sei se é o real, mas é isso que eu vejo.

E: Então tu não conseguiu identificar na tua prática que utilizar esses elementos tem tido contribuições efetivas?

P5: É isso aí.

E: Então tá bom. É resultado, é importante saber. Foi isso sobre a tua prática. Tem mais algum aspecto que tu gostaria de comentar sobre a tua atuação?

P5: Acho que não. Não sei se tem mais alguma coisa que você queria perguntar, mas acho que é isso tá, sobre esse tema.

E: Tudo bem, legal. Então esse último bloco é só pra finalizar... Como que tu avalia a entrevista? Se tu tiver sugestões, críticas, comentários... Estou aberta pra melhorar no futuro.

P5: Ah, gostei da entrevista. Até comecei a pensar em alguns pontos que eu realmente não paro pra pensar hoje em dia. A gente perde o ritmo com o embalo do dia a dia. Agora com as perguntas comecei a perceber literalmente algumas coisas que eu fazia e não faço mais, ter uma noção de como era no início e como é hoje, e como eu falei, essa parte da pesquisa depende do que você quer. Então como eu trabalho com realidades diferentes, o que é o objetivo de cada um...

E: Influencia diretamente, né... Legal. E eu não sei se a gente vai fazer observação também na pesquisa, mas caso eu faça, e tu utilize isso em algumas aulas, tu aceitaria que eu observasse algumas das tuas aulas?

P5: Sim, pode. Sem problema nenhum.

E: Então tá bom, a gente mantém contato. Tem alguma coisa que tu queira comentar antes que a gente encerre?

P5: Não, acho que é isso.

E: Então tá bom! Vou encerrar aqui...

APÊNDICE O – Respostas da Professora 6 (P6) ao Questionário

Questionário respondido à mão pela professora, momentos antes da realização da entrevista. Abaixo foram transcritas suas respostas da mesma maneira que foram escritas. Suas informações foram omitidas para preservar sua identidade.

1. Em que medida você se sente familiarizado(a) com o tema História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

| | | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco familiarizado | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | Muito familiarizado |

2. Qual o seu grau de interesse por assuntos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco interesse | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito interesse |

3. Quão importante você considera a utilização de elementos de HFSC no ensino?

| | | | | | | |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco importante | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito importante |

4. Em que medida você se sente preparado(a) para utilizar elementos de HFSC em suas aulas?

| | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco preparado(a) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito preparado(a) |

5. De que forma você considera que a utilização de HFSC no ensino influencia o interesse dos alunos por assuntos de Física?

| | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Diminui fortemente | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | Aumenta fortemente |

6. Para você, com que finalidades se poderia utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) no ensino da Física?

Para causar maior interesse por parte dos alunos.

7. Para o tratamento de quais tópicos conceituais você costuma utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

- Nenhum
- Mecânica Clássica
- Eletromagnetismo
- Termodinâmica

- Física Ondulatória
- Física Moderna e Contemporânea
- Astronomia

8. Caso você NÃO utilize elementos de HFSC em suas aulas, explicita: quais as razões para tal escolha/quais os condicionantes que impossibilitam tal prática?

O pouco tempo para trabalhar o conteúdo previsto.

9. ESPAÇO LIVRE: escreva aqui caso haja algo relevante sobre o tema que não foi contemplado e/ou deixe comentários, críticas e sugestões sobre o questionário!

(Deixou em branco)

APÊNDICE P – Transcrição da Entrevista com Professora 6 (P6)

E: Tu pode falar um pouquinho sobre as tuas ideias sobre a utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia da ciência para o ensino de Física?

P6: Assim ó, não só pro ensino de Física, pegando ali a questão da ciências da natureza, ele é válido pensando no aluno, pensando nessa questão de, como é que vou dizer, tem muitos alunos que chegam no Ensino Médio com medo de Física, e eles têm essa coisa de pensar o ensino da Física de uma forma diferente. Acho que seria mais válido para tornar a Física mais atraente para esses alunos.

E: Pra ti, que contribuições trazer esses elementos podem trazer para a formação deles?

P6: Acho que tirar aquela ideia do aluno engessado que não pode pensar diferente alguma coisa, né. Como que vou te dizer, tu falou da contribuição pra eles... sempre teve aquela coisa de o professor ser adicional. Vem, dá a tua aula, dá os exercícios, e deu. Se tu trabalhar talvez a questão da Filosofia é um pensar diferente, é um fazer diferente, eles buscarem por eles mesmos. Essa questão da autonomia.

E: Tem mais alguma coisa geral que tu queira comentar sobre esse assunto? E a utilização dele no ensino?

P6: A Física no primeiro ano tu trabalha isso, isso e isso e tu não consegue muito abrir aquilo ali. Então seria a questão, como te falei, de trabalhar a astronomia, poderia trabalhar totalmente diferente. Ainda é um sonho. Não vai, a gente recebe um cronograma engessado e a gente tem que seguir. Tu quer fazer algo diferente, tu recebe o cronograma, e o alunos recebem também, então se tu sai, eles não gostam. Porque a preocupação muito grande são as avaliações externas, o ENEM e o vestibular. Então vem a pergunta: isso cai no ENEM, professora? Isso cai no vestibular? Diretamente talvez não, mas indiretamente cai. Mas esse é um dos grandes problemas.

E: O segundo bloco é sobre a tua formação inicial, sobre a tua graduação. Que lembranças que tu tem da tua graduação que tu tem envolvendo a utilização de elementos HFSC?

P6: Ali pelo meu segundo ano, fim do primeiro ano na licenciatura, foi quando eu entrei no PET, né. Era uma coisa mais de um grupo de bolsistas que a gente estudava semanalmente. Mas na parte das disciplinas, não foi muito trabalhado, foi uma coisa de... busca nossa, dos colegas.

E: E como que funcionava no PET esses encontros? Vocês se organizavam de alguma forma?

P6: Eram oito alunos que estudavam semanalmente, e cada semana um estudava alguma coisa... estudava Popper, e apresentava para os outros. A gente lia, discutia...

E: Normalmente pelos autores então?

P6: Sim, normalmente pelos autores. O modo de pensar de cada um ou determinados assuntos.

E: E tinha um professor junto com vocês?

P6: Sim, tinha, o orientador do PET. Ele que organizava, selecionava textos, artigos para a gente ler.

E: Esses artigos, tu se recorda se eles eram direto dos autores, ou se eles eram escritos por outra pessoa que falava dos autores?

P6: Era principalmente direto dos autores. Era mais sobre o tema deles.

E: E vocês chegavam a discutir a implicação disso no ensino de Física?

P6: Pior que não. Os bolsistas do PET, a gente saía muito para as escolas, na época do Ensino Médio. A gente ia para as escolas públicas para levar experimentos no ensino de Física, mas era sempre o conteúdo propriamente dito da Física, leis de Newton...

E: Teve disciplinas específicas na tua graduação pra tratar de HFSC, ou de História da ciência, ou de Filosofia da ciência?

P6: Pior que eu acho que não, não me lembro. Eu fiz na verdade Filosofia da Educação I, Filosofia II. Foi no primeiro e no terceiro semestre, mas daí da Educação. Tanto que a gente não fazia na Física, a gente fazia nos prédios da Educação mesmo. Então é mais voltado mais pra Filosofia da Educação, mas nada voltado para HFSC. Voltado para nós. Até porque não era só para os alunos da Física. Tinha alunos de Letras, de tudo que é licenciatura... não era só os da Física. Então acabava que não trazia pra nós, pro nosso interesse, era mais geral.

E: E nas disciplinas de Física, os seus professores de Física traziam esses elementos de História, de Filosofia e Sociologia da ciência?

P6: Esse professor que era orientador do PET, ele só dava uma cadeira na faculdade, que era Quântica. E eu lembro que ele trazia. Ele tava nas nossas discussões que a gente trazia no PET, porque ele tava semanalmente junto, mas isso foi lá só no sexto semestre. Os outros não me recordo muito.

E: E tu lembra como que ele trazia isso na aula dele?

P6: Eu acho que não era tão voltado pra Quântica. Eu lembro que a gente conversava já na, digamos que, se eu desse alguma coisa sobre epistemologia, ele vinha e trazia, mas eu não lembro o que ele agregava com a Quântica. Não lembro direito, quinze, vinte anos atrás... A gente gostava, achava legal, mas não via como seguir aquilo ali. Porque lá em Pelotas não tinha mestrado, agora tem mestrado, mas antes não tinha. Aí você pensava assim "Vou pra Santa Maria, vou pra Porto Alegre" e era muito voltado para astronomia, matéria condensada... Parece que não tinha ninguém que trabalhasse, não sei se naquela época não tinha nenhum professor que trabalhasse no Ensino, e eles já nos direcionavam. Eu trabalhei um tempo com um professor que estudava matéria, trabalhei com plasma... então estava com a formação direcionada para a Astronomia. Dos que se formaram comigo, ninguém foi para área do Ensino. E aí pensando os professores que estavam com a gente lá, esse que dava um pouco mais, só dava uma disciplina.

E: E quando ele trabalhou, o que ele propunha? Era mais ele falando, ou ele dava atividades?

P6: Era mais ele falando, não levava a fazer atividade, da gente ter que estudar mais afundo. Era mais o conhecimento dele que ele falava em aula, mais informativo.

E: Ele incluía isso nas avaliações?

P6: Não.

E: Tu teve disciplinas do ensino de Física na tua licenciatura? Metodologias de ensino de Física...

P6: Não. Fiquei pensando, mas não, foram todas essas que eram da Educação, mas não eram focadas pra Física. Nem pra ciências. Era Filosofia da Educação... não teve nenhum mesmo.

E: O mestrado tu fez ali mesmo, na federal?

P6: Não, em Santa Maria.

E: E o doutorado começou ali também?

P6: Foi em Porto Alegre. A graduação foi em Pelotas, aí no mestrado fui para Santa Maria e doutorado em Porto Alegre.

E: Passou pelo Rio Grande do Sul... legal. E as disciplinas de estágio, as disciplinas de estágio na licenciatura, elas contemplaram de alguma forma a utilização desses elementos de HFSC no ensino?

P6: Agora que eu vejo o estágio de vocês, eu vejo que vocês têm um monte de estágio. Eu só fiz um estágio. Foi só no último ano. Na época eu lembro que era isso aí. Lá em Pelotas, naquela época, eram bem menos estágios.

E: Que ano que tu finalizou?

P6: Em me formei em 2002.

E: Então foi por isso, porque foi ali que em 2001 que eles aprovaram as Diretrizes das Licenciaturas.

P6: Sim, não tinha nem o TCC. Logo depois que começou a ter TCC.

E: Acho que foi em 2001, 2002 que eles falaram para começar os estágios na metade do curso.

P6: Sim, e o meu estágio foi aquilo ali... Eu fui assistir aulas de Física com o professor da escola. Na outra semana eu assumi, dei aula um mês lá, sem nem o professor acompanhar, eu ficava sozinha na sala, e o meu professor da disciplina de estágio foi assistir uma aula, fez uma avaliação, e a gente entregava relatórios... ficou por isso. Basicamente ir lá e dar aula de Física.

E: E como é que funcionava o planejamento? Esses elementos entravam de alguma forma na disciplina?

P6: Não, foi aquilo ali. Foi bem normal. Eu trabalhei no segundo ano, era o conteúdo de termologia... coloquei objetivos, material a utilizar, conteúdo, referências.

E: Não utilizou História...?

P6: Não, nada, nada.

E: Teve algum outro momento na tua graduação que foi específico pra estudar História da ciência?

P6: Não, mas é isso aí no PET mesmo.

E: Que daí era focado para natureza da ciência, epistemologia da ciência?

P6: Isso. Mas assim ó, de quem passou pela época da graduação que eu estava lá... era 10% da graduação que passava por lá. Se for contar dos oito que se formaram comigo, dois participava comigo, os outros seis não tiveram nada.

E: Tu sente que isso fez uma diferença na tua formação, essas discussões de epistemologia?

P6: Sim, porque parece que tu agrega algo a mais, saber algo a mais. Hoje é aquilo, é uma pena que não segui, e aí tu esquece, tu esquece muita coisa. Mas eu lembro que a gente via e pensava que era o que a gente podia fazer ali, fazer aqui... tinha um por quê. E quem não vê essas relações, perde...

E: Tem mais alguma coisa que tu queira comentar sobre a tua graduação?

P6: Não, acho que é só isso.

E: Então tá. Passamos desse bloco de vivências no geral. Da tua formação de uma forma ampla. Que oportunidades que tu vivenciou fora da graduação que contribuíram para teu contato com HFSC, e com formas de utilizar esses elementos fora da sala de aula?

P6: Fora da graduação... É difícil. Porque é difícil. Eu comecei em 98, em 99 eu já estava dando em cursinho. E não tinha ENEM, então era focado. E quando fui pro mestrado era a mesma coisa... vestibular, vestibular. Quase não utilizei. O importante pra mim era dar aula, dar aula... E aí tu vai seguindo o ritmo. Te chamam aqui, em Santa Maria, me chamavam de manhã pra dar uma aula, e teve uma vez que eu saí de noite. Trabalhei muito com a preparação para o vestibular.

E: Entendi. E na tua vida escolar na Educação básica, tu se recorda de algo em termos de professores de História, Filosofia e Sociologia da ciência, o que eles abordavam? Se abordavam.

P6: Acho que nada...

E: Nada que marcou...

P6: Meu professor de Física era engenheiro civil. Era construir ponte, construir prédio.

E: Química, biologia, também não?

P6: Talvez o de biologia alguma coisa que ele buscasse do método científico... Aquela coisa do método científico... Alguma coisa eu me lembro. Talvez só o de biologia mesmo, o de química não.

E: Legal. Tu costuma acessar materiais, tipo vídeos, textos, documentários ou filmes que tenham a ver com essa temática?

P6: Não, não.

E: Tem mais algum aspecto que tu gostaria de comentar, que tu viveu sobre o que tu pensa essas coisas hoje?

P6: Não, acho que não.

E: Então tá bom. O próximo bloco é sobre a tua prática em sala de aula. Que prescrições curriculares que tu costuma utilizar para o teu planejamento?

P6: Como assim?

E: Prescrições... Tu falou que já tem um conteúdo pronto, as orientações do Estado, ou o PP da escola...

P6: Então, aqui onde eu dou aula, como é um material que vem do instituto [nome omitido para preservação de identidade], basicamente a gente usa esse material. São orientações para o plano de aula. Então, não é uma bíblia que tu tem que seguir, mas é basicamente o que a gente segue. No PP é o que vem do Estado, que está contemplado. O do instituto [nome omitido para preservação de identidade] ele é um pouco mais amplo, ele abre um pouco mais. Então a gente segue ele, segue o PP, cuidando pra não sair muito fora daquilo ali. Mas dando uma boa modificada, mas porque essas noções que a gente recebe do instituto [nome omitido para preservação de identidade] tem muita diferença do PP. Então se eu não tô contemplando hoje o que tá no PP para o segundo ano, ele vai no terceiro ano. Então tu tem que estar, tô tirando ali mas botando aqui.

E: Quando tu diz que as apostilas do instituto [nome omitido para preservação de identidade] são mais amplas, o que ele contempla que normalmente não tem nos outros?

P6: Ele não fica tão engessado. Vou dar um exemplo. Trabalhar Movimento Uniformemente Variado. Não precisa jogar no quadro todas as equações. Ele sugere: leva eles para uma quadra e faz eles analisarem o que é uma velocidade constante, como eles vão aplicar uma força, por que eles vão jogar uma coisa e ela não vai continuar, fazerem eles pensar. Quando trabalhei no segundo ano, sugeria fazer alguma coisa sem botar título. Eu falei "Só quero que vocês observem" e isso vem as orientações do instituto [nome omitido para preservação de identidade]. Pega uma coisa do cotidiano, para eles analisarem, e os deixarem buscar. Sai o professor protagonista e se torna o mediador, é isso que eles trabalham bastante. Aí eles vêm ali, olham os trilhos, olham os buracos nos trilhos, esse foi um dia que estava 33°C. Aí no outro dia passaram por ali e viram que os buracos aumentaram. Tiraram fotos e começaram a comparar as fotos. Por que será? Foram pesquisar sobre isso aí. Daí, que comecei o conteúdo. No início do ano foi sobre o gelo, fizeram várias coisas experimentais para trabalhar calor. Tudo trabalha com experimento, na medida do possível. Então a gente sai muito do tradicional. A gente sai um pouco do PP.

E: No PP é mais conteúdo, só conteúdo mesmo...

P6: No primeiro ano recentemente eles fizeram uma atividade onde eles tinham que pesquisar sobre as concepções de Newton vs Einstein, estudando mais afundo e isso gerou um debate bem legal.

E: Que legal! Ali pegou um pouco a História da ciência, essas questões?

P6: Pegou, pegou. Foi até o [nome omitido para preservação de identidade] que acompanhou a atividade. Porque como eu falei, era mais para eles pesquisarem o ponto de vista de cada um.

E: E quanto tu utiliza esses elementos, como que tu planeja as tuas aulas normalmente?

P6: Como eu disse, já vem meio que planejado, então a gente segue essa sequência. Quais elementos tu citaria que poderia ser exemplo?

E: Olha, a História da ciência é mais fácil de trazer. Mas quando tu trabalha por exemplo a questão de Eletricidade. Basicamente a ideia, quando eu falo desses elementos de HFSC, é pensar como que esses conhecimentos foram construídos na Física, como que se deu.

P6: A gente é muito direto. Entra nas leis, traz um pouquinho mas vai direto pro resultado. Mas isso também é pela falta de tempo, e se tu pensar, pela cobrança externa. E talvez até... falta, né, um pouco mais, de onde começou isso tudo.

E: E tem algum conteúdo que tu utiliza mais isso, tu comentou de Eletricidade e Astronomia, de repente?

P6: Pois é. Se tu for falar de Astronomia... Tu vai começar pelo sistema geocêntrico, heliocêntrico, Leis de Kepler. Como se chegou nas concepções, telescópio...

E: Uma linha do tempo, né.

P6: É, é. Mas foi bem legal. Pra entender da onde começou.

E: É um foco mais histórico mesmo?

P6: É, é.

E: Não chega a discutir tanto as questões filosóficas e sociológicas?

P6: Não, não.

E: Materiais didáticos que tu costuma utilizar é mesmo a apostila do [nome omitido para preservação de identidade]? Tem mais algum outro?

P6: Tem. Tem o livro didático para a resolução de exercícios.

E: E tem mais algum outro material que tu utiliza como base para essas atividades?

P6: A gente tá aí com o laboratório em montagem, porque ainda não tem, então fica mais nisso...

E: Tu comentou que tu usa mais em eletromagnetismo, eletricidade e astronomia. Tem mais algum outro tópico da Física que tu utiliza, tu trabalha essa questão de HFSC?

P6: Pois é, acho que não, acho que seria mais isso aí mesmo.

E: Que atividades tu propõe quando tu traz esses elementos?

P6: As atividades são as mais tradicionais, que tá no PP. Até com o primeiro ano, essa parte da Astronomia, eles estudaram em grupo, fizeram... um grupo estudou bastante o sistema heliocêntrico, geocêntrico, e daí eles trouxeram e apresentaram para a sala, construíram cartazes sobre a parte dos planetas, sobre o estudo de cada um. É o tradicional.

E: Tu organizou esses temas em grupo e apresentaram para a turma?

P6: Teve mais assuntos, foi bem no início do ano. No início do primeiro ano. Então não deu tempo de eu ensinar isso tudo, eles foram buscar. Teve um grupo que estudou o método científico, e eles vieram e apresentaram. Isso no primeiro bimestre do primeiro ano. Isso em Química, Física e Biologia.

E: E vocês professores conversaram entre si?

P6: Sim, sim. É que na verdade, em biologia e química, os professores explicaram. Em Física eu sugeri isso aí, os alunos pesquisarem e apresentarem. Um grupo estudou os planetas de acordo com... a Astronomia antiga. Foi bem o que você falou, uma linha do tempo. Alguns estudaram as descobertas (telescópio, Galileu, Leis de Kepler), outros o método científico...

E: Tu atrelou essas duas coisas? A História e o que se entende por método científico?

P6: Sim, porque tá tudo ligado, né. Método científico e Galileu. Daí em Química e Biologia, mas eu sei que...

E: Mas principalmente os alunos pesquisavam e apresentavam?

P6: Sim.

E: Como que tu orientava as pesquisas deles? Tu dava algum material ou eles quem iam atrás?

P6: Eles iam atrás. Pesquisavam na internet. Saiu bem legal em uma turma, em outra não muito. Depende do envolvimento dos alunos.

E: Eu ia te perguntar. Como que tu avalia, essa pergunta é voltada para HFSC, mas como que tu avalia no geral? As atividades que tu propõe. Como tu sabe que

essa atividade foi legal, se dava para melhorar aqui ou ali. Como tu faz essa avaliação?

P6: A primeira coisa é tu ver o envolvimento dos alunos. Se tu pega uma apresentação de seminário, não é uma prova. Tu vê. Porque como aqui é integral, a gente vê eles fazendo. Aí tu vê como eles se organizam. Eles são organizados em grupos, aqui a gente não fala grupo, a gente fala time, e daí eles têm um líder. Aí a gente dá um tema para eles trabalharem e apresentarem. Tem todas essas questões tu vai observando, a apresentação, se o aluno se envolveu.

E: E como tu avalia isso com relação aos teus alunos? Tu inclui isso nas tuas avaliações, envolvendo elementos de História, Filosofia e Sociologia da ciência?

P6: Não, nada incluído. Se for é indiretamente.

E: Mas quando teve essa atividade de seminário, isso entrou como avaliação?

P6: Eram cinco ou seis grupos com temas diferentes, então foi uma avaliação geral. Como que tu quer saber?

E: Não, é isso, se tu inclui essas questões nas tuas avaliações de alguma forma. Ou, no caso, se quando tu fez, isso foi uma avaliação, a dos seminários?

P6: Sim, sim. Foi uma avaliação.

E: E nos outros assuntos tu não inclui?

P6: Não, não. É difícil. Normalmente são os exercícios, trabalho, prova. Como na apostila não vem sugerido muita prova, vem bastante auto avaliação. Aí no segundo e terceiro ano, os alunos nos provam provas, simulados do ENEM... É engraçado. Mas foi bem isso, até a coordenadora da reunião disse, como a gente sabe que na apostila vem bastante auto avaliação... É complicado. Por exemplo, no terceiro ano eu trabalhei e na autoavaliação veio "Você entendeu o que é resistência elétrica?", "Você sabe o que é tensão elétrica". Entendeu? Não é "Calcule...".

E: É pra eles pensarem sobre o aprendizado, isso é muito legal.

P6: Mas, ao mesmo tempo, o que vem depois, não é isso. Infelizmente não é isso. Daí eles ficam ansiosos porque aí eles vão fazer esse experimentos e simulados fora, ou tem uns que fazem cursinhos fora, e eles vão resolver a questão do ENEM e... não tem essa questão.

E: Como que tu percebe... Tu falou de eletricidade que tu chegou a utilizar. Tu quer me contar um pouquinho sobre?

P6: Acho que a parte mais histórica, né, que tu citou, por exemplo, com Maxwell chegou nas equações, então tu trata... tu dá uma busca mais histórica. Desde quando tu começa com corrente elétrica... Isso a gente começa no primeiro ano, até o segundo, falando quem são os cientistas. Talvez trazer isso aí. A maioria das unidades que a gente usa provém de um nome próprio, de um estudo, e é legal falar sobre isso aí.

E: Mas tudo focado mais na História mesmo, né? Não discute tanto a construção?

P6: Mais focado na História.

E: E quando tu trabalha essas questões, o que tu percebe nos alunos? Como eles se relacionam com isso? Tu percebe alguma diferença?

P6: Quando, se pensar essa atividade do método científico, meu Deus, eles tavam super envolvidos.

E: É? Eles gostam?

P6: Sim, eles gostam, também porque envolveu um pouquinho da Astronomia, e Astronomia gera interesse... Parece que é uma coisa que, eu noto que, quando a gente coloca essas coisas para eles fazerem, eles gostam de fazer, eles vão atrás.

E: Tu entende que depende da estratégia que tu vai utilizar, né?

P6: É.

E: Quanto tu utiliza esses elementos de HFSC, seja nesses conteúdos variados, que contribuições efetivas que tu percebe que isso traz pra formação dos estudantes?

P6: Acho que aquilo que te falei no início. Tudo que tu traz pra somar, não sei se tu deixa eles mais críticos, mas eles conseguem trazer isso pra eles. Vamos lá. No fim do processo, eles entendem por que eles estudaram aquilo. Porque se tu dá algo para eles calcularem, tá, eles vão calcular e amanhã já esqueceram.

E: É mais significativo?

P6: É. Eles conseguem entender porque o cara foi lá e fez tal coisa... Porque Galileu foi lá e observou. Entendendo aquilo ali, é mais fácil eles entenderem depois. Porque se você entrar lá em Gravitação sem o início, não faz sentido. Parece que... pra todo mundo. Quando tu entende o ciclo, é melhor.

E: E como que tu percebe isso neles? Que indicativo tu tem pra perceber isso neles?

P6: É aquilo ali, até na aula. Eles ficam mais questionadores, querem conversar, perguntam mais, buscam mais. Fora da aula. Tem essas aulas que eles podem escolher o que estudam. Tem sete aulas que eles podem escolher o que estudam, aí tu entra e vê eles estudando, pesquisando coisas de Física. Quando envolveu essa parte do primeiro, eles só faziam a parte de Física. Encheram a sala com cartazes do método científico. Foi bem legal.

E: Era isso sobre a tua prática. Tem mais algo que tu queira comentar sobre isso?

P6: Não. É o que eu te digo, é uma pena que a gente não pode estudar, ir mais afundo na verdade, mas daria. Mas falando contigo, daria. Tu vê que é um pouquinho mais de adaptação. Porque quando tu joga, eles gostam. Pensando que quando eu for trabalhar alguma coisa, dá pra trabalhar.

E: Que bom que a entrevista conseguiu ajudar em alguma coisa. Esse último bloco é a finalização, e a pergunta é sobre isso. Como que tu avalia essa entrevista? Tu tem alguma sugestão, alguma crítica, comentário?

P6: Acho que ela é super completa, ela tá me fazendo pensar. Pensando "Por que eu não tô usando esses elementos em tudo?". E talvez, assim, fiquei pensando "Poxa, até na avaliação desses grupos, poderia ter pensado diferente onde todos os alunos poderiam ter se envolvido com o método científico". De plantar aquela sementinha.

E: Que legal. Fico muito feliz!

P6: Teve alunos que já estiveram aqui trabalhando essa parte da ciência e, talvez assim, os alunos tiveram uma resistência, mas talvez porque eles não estão acostumados. A gente tá acostumado com o automático, de jogar conteúdo, de cursinho, né. Aí tu não pensa o que pode tornar aquele conteúdo interessante, né.

E: Eu ainda não sei se eu vou fazer apenas os questionários e as entrevistas, talvez eu faça uma observação de aulas. Se eu fizer, tu aceitaria participar dessa etapa?

P6: Sim, sim.

E: Que legal! Tem algum aspecto que tu queira comentar que não foi contemplado antes da gente finalizar?

P6: Não, é isso.

E: Então tá, muito obrigada...

APÊNDICE Q – Respostas da Professora 7 (P7) ao Questionário

Questionário respondido pela professora eletronicamente. Abaixo foram transcritas suas respostas da mesma maneira que foram escritas. As informações da professora foram omitidas para preservar sua identidade.

1. Em que medida você se sente familiarizado(a) com o tema História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

| | | | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco familiarizado | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito familiarizado |

2. Qual o seu grau de interesse por assuntos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

| | | | | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco interesse | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito interesse |

3. Quão importante você considera a utilização de elementos de HFSC no ensino?

| | | | | | | |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco importante | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | Muito importante |

4. Em que medida você se sente preparado(a) para utilizar elementos de HFSC em suas aulas?

| | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Pouco preparado(a) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Muito preparado(a) |

5. De que forma você considera que a utilização de HFSC no ensino influencia o interesse dos alunos por assuntos de Física?

| | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Diminui fortemente | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | Aumenta fortemente |

6. Para você, com que finalidades se poderia utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC) no ensino da Física?

Para que os estudantes tenham uma visão global, que sintam-se críticos e inseridos em um contexto, conheçam a época em que foram feitas as descobertas é importante também para percebam as dificuldades que cientistas enfrentaram e como ainda enfrentam política e religiosamente. Bom resumindo temos ciência em vários ramos.

7. Para o tratamento de quais tópicos conceituais você costuma utilizar elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência (HFSC)?

- Nenhum
- Mecânica Clássica

- Eletromagnetismo
- Termodinâmica
- Física Ondulatória
- Física Moderna e Contemporânea
- Astronomia

8. Caso você NÃO utilize elementos de HFSC em suas aulas, explicita: quais as razões para tal escolha/quais os condicionantes que impossibilitam tal prática?

(Deixou em branco)

9. ESPAÇO LIVRE: escreva aqui caso haja algo relevante sobre o tema que não foi contemplado e/ou deixe comentários, críticas e sugestões sobre o questionário!

(Deixou em branco)

APÊNDICE R – Termo de Consentimento Livre Individual

Professor(a), você está sendo convidado(a) a participar de nossa pesquisa, intitulada “História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino da Física: formação e prática docente de professores da Educação Básica”.

Temos por objetivo **caracterizar as possíveis relações entre formação e prática docente de professores da Educação Básica quanto à utilização de elementos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino da Física**. Para alcançá-lo, é imprescindível ter acesso a informações coletadas/construídas diretamente com professores de Física, atuantes em escolas da Rede Escolar Pública Estadual sediadas no município de Jaraguá do Sul. A pesquisa é realizada em três momentos:

1. Por meio de **questionários**, que possibilitam um primeiro contato e seleção de professores com disponibilidade e interesse em participar da pesquisa;
2. Por meio de **entrevistas** com os mencionados professores, realizadas a partir de um Roteiro de Entrevista pré-elaborado, que serão gravadas e, posteriormente, transcritas;
3. Por meio de **observações de aulas** dos professores que aceitarem a participação nessa etapa da pesquisa, as quais serão registradas pela utilização de um Roteiro de Observação também pré-elaborado, para posteriormente serem transcritas.

As transcrições, assim que concluídas, serão enviadas aos participantes da pesquisa, que terão garantido o direito de, por meio de solicitação, suprimir ou adequar trechos. Durante toda a pesquisa, é garantido também o anonimato dos professores participantes da pesquisa, de forma que serão retiradas quaisquer informações que permitam sua identificação tanto da redação do texto final de pesquisa quanto das transcrições realizadas. Ressaltamos, assim, a confidencialidade das informações quanto à identidade dos participantes, as quais terão acesso apenas a pesquisadora e o orientador da pesquisa, comprometendo-se com seu sigilo.

Reconhecemos como possíveis riscos da pesquisa o desconforto e cansaço dos participantes em sua realização, e tentaremos ao máximo evitá-los durante todo o processo de pesquisa. Não há nenhum custo associado à participação na pesquisa.

Fica resguardado o direito de não participar parcialmente ou totalmente da pesquisa, sem que isso traga qualquer problema ao sujeito ou instituição.

Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme a Resolução CNS nº 466/2012, sem oferecer

riscos à dignidade dos participantes. As informações e materiais coletados serão utilizados somente com autorização e para contemplarem o objetivo proposto por esse estudo.

Em caso de dúvidas ou solicitações referentes à pesquisa, os responsáveis permanecem disponíveis para contato:

Pesquisadora: Sarah Orthmann Tavernard de Alencar

Telefone para contato: (47) 99647-2503

E-mail: sarah.orthmann@gmail.com

Orientador: Eduardo Adolfo Terrazzan

Telefone para contato: (55) 99166-6811

Caso esteja de acordo com o exposto acima, solicitamos o seu consentimento de forma livre e esclarecida no formulário abaixo:

Termo de consentimento livre e esclarecido

Após a leitura do acima exposto, eu, _____
_____, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento para participar voluntariamente na pesquisa “História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino da Física: formação e prática docente de professores da Educação Básica”. Declaro que recebi uma das duas cópias deste termo de consentimento e autorizo a utilização das gravações para a execução do trabalho de pesquisa e divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Jaraguá do Sul, ___ de _____ de 2019.

Assinatura do professor participante

Nome completo: _____

Identificação: _____

Declaração da pesquisadora

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido do professor para sua participação neste estudo, comprometendo-me com o que foi exposto acima sobre sua execução.

Jaraguá do Sul, ___ de _____ de 2019.

Assinatura da pesquisadora responsável

Nome completo: Sarah Orthmann Tavernard de Alencar.

Identificação: ---.